

Henri Ruuskanen

Varastoverkoston hallinta ja ohjaus varaosalii- ketoiminnassa

CASE: ABB Oy, Drives Service

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tuotantotalous

Insinöörityö

17.1.2014

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Henri Ruuskanen Varastoverkoston hallinta ja ohjaus varaosaliiketoiminnassa 94 sivua + 3 liitettä 17.1.2014
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	tuotantotalous
Suuntautumisvaihtoehto	tilaus-toimitusketjun hallinta ja liiketoiminta
Ohjaajat	lehtori Harri Hiljanen Development Manager Kirsi Roponen
<p>Insinööriyön tarkoituksena oli tutkia vaihtoehtoisten varastoverkoston hallintamenetelmien soveltuvuutta ABB Oy, Drives Servicen nykyisen varastoverkoston ohjauksessa. Tavoitteena oli löytää hallintamenetelmä, joka vastaisi parhaiten kohdeyrityksen strategiseen kasvuun ja kustannuksiin sekä operatiiviseen toimintaan liittyviin tavoitteisiin, joita olivat nykyisen varastoverkoston palvelutason kasvattaminen sekä logistiikasta aiheutuvien kustannuksien ja varastoihin sitoutuneen pääoman vähentäminen.</p> <p>Tutkimuksessa suoritettiin nykytila-analyysi kohdeyrityksen nykyisen varastoverkoston rakenteesta ja hallinnasta. Suomen keskusvarasto valittiin nykytila-analyysissä tarkemman tarkastelun alaisuuteen. Tämä päätös tehtiin, koska kaikki kohdeyrityksen varastoverkostossa olevat nimikkeet kiertävät aina Suomen keskusvaraston kautta. Suomen keskusvaraston osalta tutkittiin, millä perusteilla nimikkeille suoritetaan varastointipäätös sekä miten nimikkeitä luokitellaan ja ohjataan. Nykytila-analyysin jälkeen tutkimuksessa suoritettiin vaihtoehtoisten varastoverkoston hallintamenetelmien soveltuvuuden arviointi. Hallintamenetelmien soveltuvuuden arvioinnissa käytettiin apuna SWOT-analyysijä, joiden avulla kartoitettiin eri hallintamenetelmien vahvuudet, heikkoudet, mahdollisuudet ja uhat kohdeyrityksen varastoverkoston ohjauksessa.</p> <p>Tutkimuksen tutkimusmenetelmänä käytettiin tapaustutkimusta. Tutkimusaineisto koostui aihepiiriin liittyvästä kirjallisuudesta, kohdeyrityksen avainhenkilöille suoritetuista haastattelusta ja sisäisistä dokumenteista sekä kohdeyrityksen toiminnanohjausjärjestelmästä saatavasta laadullisesta ja määrällisestä aineistosta.</p> <p>Tutkimuksessa havaittiin, että kohdeyrityksen nykyinen hajautettu varastoverkoston hallintamenetelmä, jossa käytetään lokaalia informaatiota, on selvästi vanhanaikainen verrattessa teknologian tuomiin uusiin mahdollisuuksiin. Tutkimuksen perusteella kohdeyritykselle ei voitu kuitenkaan ehdottaa uutta hallintamenetelmää, joka olisi ylivoimaisesti parempi kuin muut uudet löydetty hallintamenetelmät. Lopullinen ratkaisuvaihtoehto tulee riippumaan täysin kohdeyrityksen tulevaisuuden toiminnan painopisteistä. Tutkimuksessa löydettyjen uusien, globaalia informaatiota käyttävien varastoverkoston hallintamenetelmien käyttövaatimuksina oli kohdeyrityksen investoiminen uuteen tietojärjestelmään. Tutkimukseen liittyvinä jatkotutkimus aiheina on määrittää ja valita kohdeyrityksen valitsemalle uudelle hallintamenetelmälle sopivin tietojärjestelmä.</p>	
Avainsanat	varastoverkosto, keskitetty, hajautettu, hallinta, varastonohjaus

Author Title Number of Pages Date	Henri Ruuskanen Warehouse network management and control in spare part business 94 pages + 3 appendices 17 January 2014
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Industrial Management and Engineering
Specialisation option	Supply Chain Management and Business
Instructors	Harri Hiljanen, Lecturer Kirsi Roponen, Development Manager
<p>The purpose of this thesis was to investigate suitability of alternative warehouse network management and control methods for ABB Oy, Drives Service in their existing warehouse network. The objective was to find a warehouse network management and control method which would be the best choice for the target company's strategy and objectives. The target company's strategy-related objectives were to increase the level of service and decrease logistics costs and capital in the existing warehouse network.</p> <p>The thesis began with an analysis of the current state of the target company's warehouse network structure and management. The target company's central warehouse in Finland was chosen under a more detailed analysis which included investigating stocking criteria for stock items and identification of the used inventory management and control methods for these items. This decision was made because all of the items in the warehouse network go through the central warehouse in Finland. Assessment of the suitability of the alternative warehouse network management and control methods were carried out after the analysis of the current state. SWOT-analyses were used to help assessment of suitability of the alternative management and control methods.</p> <p>The method which was used in the study was based on the case study method. The material was collected from literature, interviews and internal documents of the target company. Quantitative and qualitative material was also collected from the target company's ERP system.</p> <p>As a result it was discovered that the target company's current decentralized warehouse network management and control method, which uses local information, is old-fashioned compared to the new opportunities brought by technology. Based on the study it was found that there is no new management and control method for the target company that would be distinctly better than the other new methods discovered. The final choice will depend on the company's future priorities in operations. However, it was found that the target company should invest in a new information system in order to use one of the new methods which require using global information in the warehouse network. Further studies arisen from this thesis could be to identify and select the most suitable information system for the new target company's chosen warehouse network management and control method.</p>	
Keywords	warehouse network, centralized, decentralized, management, inventory control

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Varaosaliiketoiminnan ominaispiirteitä	5
3	Logistiikka	6
3.1	Logistiikan määritelmä	6
3.2	Logistiikan kustannukset	8
3.3	Logistiikan ja toimitusketjun mittarit	10
4	Toimitusketjun hallinta ja kehittäminen	12
4.1	Toimitusketjun määritelmä	12
4.2	Hallintaan ja kehittämiseen käytettäviä strategioita	13
4.3	Kehittämisessä huomioitavia asioita	14
4.4	Kehittämisen kautta saavutettavat hyödyt	15
5	Varastointi	17
5.1	Varastointiin vaikuttavat tekijät ja kritiikki	17
5.2	Varastotyytit	20
6	Materiaalinhallinta ja -ohjaus	22
6.1	Materiaalinhallinnan ja -ohjauksen määritelmä	22
6.2	Nimikkeiden luokittelu	25
6.3	Nimikkeiden ohjaus	27
7	Varastoverkoston hallinta ja ohjaus	31
7.1	Varastoverkoston hallinta ja ohjaus globaalissa ympäristössä	31
7.2	Logistisen järjestelmän suunnittelu	34
7.3	Varastoverkoston hallinta- ja ohjausmenetelmät	37
7.3.1	Hajautettu hallinta	38
7.3.2	Keskitetty hallinta	39
7.3.3	Hallintamenetelmien käyttötarkoitus ja vaatimukset	41
8	Tutkimusmenetelmät	43

8.1	Tapaustutkimus	43
8.2	Tutkimuksen eteneminen	44
8.3	Tutkimuksen luotettavuus	47
9	Case: ABB Oy, Drives Service	48
9.1	Yritys	49
9.2	Varastoverkoston hallinnan nykytila-analyysi	50
9.2.1	Varastoinnin päätösmalli	50
9.2.2	Tuotteiden luokittelu	52
9.2.3	Nimikkeiden ohjaus	54
9.2.4	Nykyinen varastoverkosto	59
9.3	Nykytila-analyysin keskeisimmät havainnot	63
10	Varastoverkoston hallintamenetelmät	67
10.1	Varastoverkoston hallintamenetelmien vertailu ja soveltuvuus	67
10.2	Hajautettu hallinta ja lokaali informaatio	68
10.3	Hajautettu hallinta ja globaali informaatio	71
10.4	Keskitetty hallinta ja globaali informaatio	75
11	Johtopäätökset	81
12	Yhteenveto	87
13	Työn arviointi	90
	Lähteet	92
	Liitteet	
	Liite 1. Palvelutasoon sidonnaiset varmuuskertoimet	
	Liite 2. Yrityksen avainhenkilöiden kanssa suoritettut haastattelut ja niiden teemat	
	Liite 3. Yrityksen Suomen keskusvaraston nimikkeiden saatavuusluokat	

Lyhenteet

ABB	Asea Brown Boweri. Ruotsalais-sveitsiläinen teknologiayhtymä.
DRP	Distribution Requirements Planning. Jakelutarpeen suunnittelu.
EOQ	Economic Order Quantity. Taloudellinen tilauserä.
MRP	Material Requirements Planning. Materiaalitarpeen suunnittelu.
ROI	Return On Investment. Sijoitetun pääoman tuotto.
SAP	Systems, Applications and Products in Data Processing. Saksalaisen ohjelmistoyhtiön SAP AG:n kehittämä toiminnanohjausjärjestelmä.
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats. Nelikenttäanalyysi tutkittavan kohteen vahvuuksien, heikkouksien, mahdollisuuksien sekä uhkien tunnistamiseksi.
VMI	Vendor Managed Inventory. Toimittajan hallinnoima varasto.

1 Johdanto

Globaalissa taloudessa tuotteita ja välituotteita hankitaan ja myydään maailmanlaajuisesti. Logistiset ketjut pitenevät ja monimutkaistuvat. Yritykset hakevat kilpailuetua toimipaikan sijainnilla suhteessa markkinoihin, työvoimakustannuksiin ja raaka-ainelähteisiin. Samalla toimitusketjujen kustannukset ja riskit kasvavat. Toimitusketjujen hallinta vaatii yhä enemmän osaamista, toimijoiden yhteistyötä ja ajantasaisia tietojärjestelmiä, kun tavaroiden ja palveluiden elinkaaret lyhenevät. (Logistiikkaselvitys 2012.)

Asiakasvaatimukset, teknologia, kilpailutilanne, markkinat ja toimittajaverkostot ovat jatkuvassa muutoksen tilassa, mikä aiheuttaa logistisen verkoston suunnittelulle ja sijaintipäätöksille valtavan strategisen merkityksen. Logistiikan tehokas organisoiminen voi tuottaa yritykselle kustannussäästöjä logistiikassa ja auttaa keskittymään ydinliiketoimintaan. (Holma & Kajander 2010.)

Logistiikkakustannuksia ovat muun muassa kuljetus- ja pakkauskustannukset, varastointikustannukset, varastoon sitoutunut pääoma ja hallintokustannukset. Kustannuksia voidaan karsia minimoimalla kuljetuskustannuksia ja alentamalla varastointikustannuksia. Kokonaiskustannukset riippuvat yrityksen tavoittelemasta palvelutasosta. (Logistiikka 2013.)

Hyvin suunnitellulla varastoverkon hallinnalla ja ohjauksella voidaan vaikuttaa suoraan yrityksen logistiikkakustannuksiin. Kun varastotasot pidetään mahdollisimman alhaisina mutta kuitenkin sellaisella tasolla, ettei menetetä haluttua palvelutasoa, voidaan yrityksessä vapauttaa varastoihin sitoutunutta pääomaa muiden toimintojen käyttöön. Varastointikustannukset puolestaan vähenevät, kun varastotasot ja tilauseräkoot ovat määrällisesti järkeviä, jolloin voidaan myös saavuttaa taloudellista etua optimoitujen os- toeräkokojen ja tuotteiden yksikkökohtaisten kuljetuskustannuksien kautta.

Varastoverkon hallinnan tarkoituksena on organisoida päätöksentekoa yrityksen varastoverkostossa ja vaikuttaa näiden varastojen ohjausmenetelmiin, jolloin keskus- sekä aluevarastoja pyritään käyttämään niin, että yritys pystyy pitämään halutun palvelutasonsa mahdollisimman hyvin niissä varastoverkoston pisteissä, joissa saatavuuden heikentymisellä on kriittisimmät vaikutukset yrityksen sekä asiakkaan liiketoiminnalle.

Tutkimuksen tavoite ja tausta

Insinööriyön lähtökohtana on tutkia ABB Oy, Drives Service -yksikön nykyistä varastoverkon rakennetta, mistä päävarastoista ja alueellista varastoista verkosto koostuu ja kuinka sitä hallitaan. Varastoverkoston hallintaan liittyy olennaisesti päätökset siitä, mitä varastoidaan, missä varastoidaan, kuinka paljon varastoidaan ja miten täydennykset hoidetaan eri varastojen välillä. Kaikki nämä tekijät vaikuttavat siihen, kuinka kustannustehokas varastoverkosto on ja kuinka paljon siihen on sidottuna yrityksen pääomaa. Näitä päätöksiä tehdessä on kuitenkin aina huomioitava vaadittu asiakaspalvelutaso ja kuinka valitut päätökset vaikuttavat siihen.

Insinööriyön tavoitteena on tutkia erilaisia varastoverkoston hallintamenetelmiä sekä löytää teoreettisen ja empiirisen tutkimuksen pohjalta näiden menetelmien soveltuvuus kohdeyrityksen nykyisen varastoverkoston ohjaukseen vastaamalla seuraaviin asetettuihin tutkimuskysymyksiin:

- Mikä on kohdeyrityksen nykyisen varastoverkoston rakenne ja kuinka sitä hallitaan ja ohjataan?
- Miten eri hallintamenetelmät vaikuttavat kohdeyrityksen varastoverkoston palvelutasoon, sidotun pääoman määrään sekä logistiikkakustannuksiin?

Tarve tämän tyyppiselle tutkimukselle syntyi, jotta kohdeyrityksen strategiseen kasvuun ja kustannuksiin sekä operatiiviseen toimintaan liittyviin tavoitteisiin pystyttäisiin vastaamaan logistiikan osalta nykyistä paremmin. Näihin liittyvinä tavoitteina on nykyisen varastoverkoston palvelutason kasvattaminen sekä logistiikasta aiheutuvien kustannuksien ja varastoihin sitoutuneen pääoman vähentäminen. Edellä olevien tutkimuskysymysten avulla on kohdeyritykselle mahdollista löytää hallintamenetelmä, joka sopii parhaiten kohdeyrityksen strategisille sekä operatiivisille tavoitteille. Lisäksi tutkimus oli tarpeellista toteuttaa, koska kohdeyrityksellä ei ole olemassa dokumentoitua selvitystä nykyisen varastoverkoston rakenteesta tai sen hallinnasta. Näin selvitystä ja siinä annettuja kehitysehdotuksia voidaan käyttää tulevaisuudessa suoraan varastoverkoston hallintaan liittyvien päätöksiä ja jatkotutkimusten tueksi.

Tutkimuksen tutkimusmenetelmät

Koska tutkittavasta aiheesta on olemassa hyvin vähän empiirisiä ja teoreettisia tutkimuksia sekä aihe on ominaisuuksiltaan hyvin ainutlaatuinen ja monimutkainen, ei suo-

ria yleistyksiä voidaan suorittaa eri tutkimuksien välillä. Tämän vuoksi tutkimusmenetelmäksi valittiin tapaustutkimus. Tutkimusaineistona tullaan käyttämään aiheeseen liittyvää kirjallisuutta, tutkimuksen avainhenkilöiden haastatteluista saatavia selvityksiä ja kohdeyrityksen sisäisessä käytössä olevaa dokumentaatiota sekä SAP-toiminnanohjausjärjestelmästä saatavaa tietoa. Tutkimuksessa suoritettavissa haastatteluissa ei käytetä valmista haastattelupohjaa vaan ne tulevat olemaan luonteeltaan keskustelevia, joille on etukäteen asetettu teema. Näin pyritään tutkimuskohteen tarkkaan sekä totuudenmukaiseen kuvaamiseen, jotta kaikki yksityiskohdat otetaan tutkimuksessa huomioon. Tutkimusmenetelmä sekä perustelut sen valinnalle on esitetty tarkemmin luvussa 8.

Tutkimuksen rakenne

Tutkimus on rakenteeltaan konstrukttiivinen, ja se rakentuu neljästä eri osiosta. Ensimmäisessä osiossa eli johdannossa käydään lävitse tutkimuksen tavoitteet ja tausta sekä lyhyesti valittu tutkimusmenetelmä ja käytettävä tutkimusaineisto. Lisäksi johdannossa käsitellään myös tutkimuksen ulkopuoliset rajaukset.

Tutkimuksen toisessa osuudessa eli teoriaosuudessa tutkitaan tutkimukseen liittyvää viitekehystä käymällä lävitse aiheeseen liittyvää kirjallisuutta varaosaliiketoiminnan, logistiikan, toimitusketjun hallinnan ja kehittämisen, varastoinnin, varastonohjauksen sekä varastoverkoston hallinnan ja ohjauksen osalta. Näin saadaan kokonaiskuva aiheeseen liittyvästä tutkimusympäristöstä ja selvitetään miten yrityksen varastoverkosto tulisi suunnitella sekä miten sitä voidaan hallita ja ohjata. Lisäksi teoriaosuudessa kuvataan tarkemmin tutkimuksessa käytettävä tutkimusmenetelmä ja tutkimusaineisto sekä perustellaan syyt tutkimusmenetelmän valinnalle.

Tutkimuksen kolmannessa osuudessa eli empiirisessä osuudessa esitellään tutkimuksen kohdeyritys. Tämän jälkeen suoritetaan nykytila-analyysi yrityksen nykyisen varastoverkoston hallinnasta sekä vertaillaan eri varastoverkoston hallintamenetelmien soveltuvuutta yrityksen nykyisen varastoverkoston ohjauksessa. Varastoverkoston hallinnan nykytila-analyysi aloitetaan tutkimalla kohdeyrityksen varastonohjausta tarkastelemalla Suomen keskusvaraston varastoinnin päätösmallia sekä Suomen keskusvaraston käytössä olevia nykyisiä varastonohjauksen menetelmiä ja järjestelmiä. Tämän jälkeen tutkitaan kohdeyrityksen varastoverkoston osalta, mitä tuotteita yrityksen käytössä olevissa varastoissa pääsääntöisesti varastoidaan ja keitä nämä varastot palvelevat sekä

mikä on yksittäisen varaston rooli varastoverkostossa. Kun varastoverkoston nykyinen rakenne on selvitetty, tutkitaan, kuinka näitä varastoja hallitaan nykyisessä varastoverkostossa sekä kartoitetaan varastoverkoston globaalit materiaalivirrat. Nykytila-analyysin jälkeen suoritetaan varastoverkoston hallintamenetelmien vertailu ja soveltuvuus kohdeyrityksen nykyisessä varastoverkostossa tutkimalla näiden hallintamenetelmien tuomia vahvuuksia, heikkouksia, mahdollisuuksia ja uhkia varastoverkoston ohjaukseen.

Tutkimuksen neljännessä osuudessa käydään lävitse tutkimuksen tuloksien pohjalta syntyneet johtopäätökset ja suositukset. Tämän jälkeen tutkimuksessa tehdään yhteenveto työstä ja sen tuloksista. Kuvassa 1 on esitettyä tutkimuksen rakenne ja eri osioissa läpikäytävät asiat.

Tutkimuksen tavoite	Teoreettinen osuus	Empiirinen osuus	Tulokset
<ul style="list-style-type: none"> Nykytila-analyysin muodostaminen yrityksen nykyisen varastoverkoston rakenteesta ja hallinnasta Tutkia yrityksen palvelutasoa kasvattavia sekä sidottua pääomaa ja logistiikkakustannuksia vähentäviä varastoverkoston hallintamenetelmiä yrityksen nykyisessä varastoverkostossa 	<ul style="list-style-type: none"> Varaosaliiketoiminnan ominaispiirteet Logistiikka Toimitusketjun hallinta ja kehittäminen Varastointi ja varastonohjaus Varastoverkoston hallinta ja ohjaus Tutkimuksessa käytetyt tutkimusmenetelmät 	<ul style="list-style-type: none"> Yrityksen varastoverkoston rakenteen ja hallinnan nykytila-analyysi Varastoverkoston hallintamenetelmien vertailu ja soveltuvuus yrityksen nykyisen varastoverkoston ohjauksessa 	<ul style="list-style-type: none"> Yrityksen varastoverkoston palvelutasoa kasvattavien sekä sidottua pääomaa ja logistiikkakustannuksia vähentävien hallintamenetelmien tunnistaminen ja suositteleminen

Kuva 1. Tutkimuksen rakenne.

Tutkimuksen rajaus

Tutkimuksen teoreettisessa rajauksessa kysynnän oletetaan olevan luonteeltaan epätasaista ja varastoverkostoa tutkitaan monitasoisena, koska tämä vastaa parhaiten yrityksen reaalitilannetta. Empiirinen tutkimus rajataan niin, että se koskee vain ABB Oy, Drives Service -yksikön varastoja ja niiden hallintaa. Kohdeyrityksen varastojen varastonohjauksen osalta tutkimus rajataan niin, että tarkastelun alla on vain Suomessa sijaitsevan keskusvaraston varastonohjaus, jotta tutkimuksen laajuus ja kustannukset pysyisivät kohtuullisina. Aluevarastojen varastonohjauksen tutkiminen ja analysointi jätetään siis myöhempien projektien toteutettavaksi. Varastoverkostossa tarvittavien uusien tietojärjestelmien valinta, implementointi sekä käyttöönotto ja varastoverkoston

hallinnan muutoksista aiheutuvien uusien organisaatiomallien suunnittelu sekä kustannuslaskelmien toteuttaminen eri varastoverkoston hallintamenetelmien välillä on rajattu myös työn ulkopuolelle.

2 Varaosaliiketoiminnan ominaispiirteitä

Varaosaliiketoiminnan toimintaympäristö on usein hyvin monimutkainen ja varastointia joudutaan tekemään monessa eri portaassa toimitusketjun sisällä. Tämä johtuu siitä, että varastoitavien nimikkeiden skaala on hyvin laaja, joka tuo omat haasteensa nimikkeiden hallintaan ja ohjaukseen. Jokaisella nimikkeellä on omat ohjaus ja hallinta tavat riippuen nimikkeiden ominaisuuksista kuten arvosta, elinkaaren pituudesta, painosta, koosta tai prosessikriittisyydestä, jotka vaihtelevat suuresti eri nimikkeiden välillä. Tämän lisäksi nimikkeiden kysyntä on hyvin usein kovin hajanaista ja vääristynyttä sekä vaikeasti ennustettavissa. (Kärkkäinen, M. & Småros, J. 2008.)

Näistä tekijöistä johtuen varaosia myyvien jälkimarkkinoiden ja lopputuotteita valmistavien toimitusketjujen toimintaympäristöt ja tuoteominaisuudet ovat hyvin erilaisia (Kärkkäinen, M. & Småros, J. 2008). Cohen ym. (2006) ovat koonneet näiden toimitusketjujen käyttäytymisessä olevat eroavaisuudet taulukkoon 1.

Taulukko 1. Valmistavan toimitusketjun ja jälkimarkkinatoimitusketjun eroavaisuudet (Cohen ym. 2006).

	Valmistava toimitusketju	Jälkimarkkinatoimitusketju
Kysynnän luonne	Kysyntä ennustettavaa	Kysyntä hajanaista
Toimitusaika	Toimitusaika standardoitavissa	Toimitusaikavaatimukset erittäin kovat, useimmiten saman päivän aikana
Nimikemäärä	Rajallinen	15–20 kertaa suurempi
Tuoteportfolio	Usein homogeeninen	Aina heterogeeninen
Varastonhallinnan tavoite	Kiertonopeuden maksimointi	Varastonimikkeiden oikea positioni
Suorituskyvyn mittari	Täyttöaste (fill-rate)	Tuotesaatavuus (uptime)
Varaston kierto	6–50	1–4

Cohenin ym. (2006) mukaan valmistavien toimitusketjujen tavoitteena on mahdollisimman hyvän täyttöasteen aikaansaaminen tehokkaasti kiertävien varastojen avulla. Jälkimarkkinatoimitusketjujen tavoitteena on puolestaan mahdollisimman hyvän tuotesaatavuuden mahdollistaminen, mikä luonnostaan vaatii varastointia.

Näin ollen nimikkeiden kiertonopeuden maksimointi ei voi olla varaosalogistiikan pää tavoite. Hyvästä varaosalogistiikasta tunnettujen yritysten toimitusketjujen kiertonopeuksien keskiarvot ovat vain noin 0,87 (Cohen ym. 1997).

Kärkkäisen ja Smårosin mukaan (2008) varaosalogistiikassa ei kannata pyrkiä samoihin tavoitteisiin kuin valmistavissa toimitusketjuissa, sillä näiden tavoitteiden saavuttaminen on lähes mahdotonta. Varaosalogistiikassa ei tule pyrkiä myöskään käyttämään samoja ohjausmalleja kuin valmistavissa toimitusketjuissa, koska nämä voivat johtaa huonoihin tuloksiin varaosien toimitusketjuissa.

Tästä johtuen varaosalogistiikan tuloksellinen kehittäminen vaatii nimikekohtaisen kysyntätiedon keräämistä ja hyödyntämistä. Kysynnällä on suora vaikutus ohjausmallien toimivuuteen riippumatta siitä, onko kehityksen kohteena kysynnän ennustaminen, tuotteiden sijoittaminen eri ohjausluokkiin, varmuusvarastotasojen määrittäminen tai uusien toimitusmallien valinta. (Kärkkäinen, M. & Smårås, J. 2008.)

3 Logistiikka

3.1 Logistiikan määritelmä

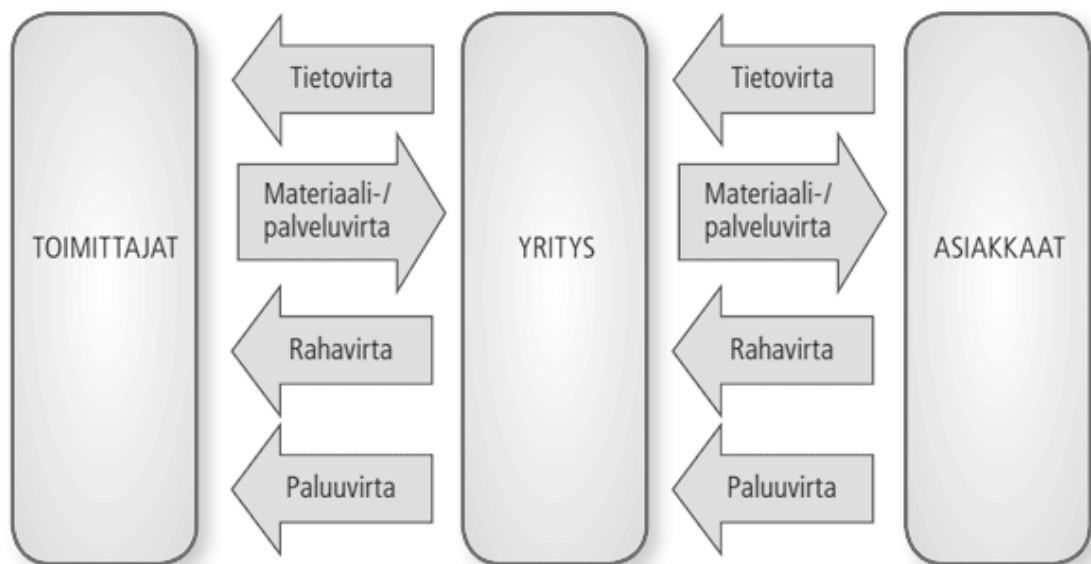
Termille logistiikka on kehitetty useita toisistaan poikkeavia määritelmiä. Ritvanen ym. (2011: 20) ovat määritelleet logistiikan tarkoittavan hankintatoimeen, varastointiin sekä kuljetukseen ja jakeluun liittyvien materiaalien ja palvelujen kustannustehokasta ja tuotettavaa suunnittelua, toteutusta ja seuranta, jossa huomioidaan samalla asiakaspalveluvaatimukset.

Waters (2002: 5) määrittää logistiikan puolestaan funktioksi, joka on vastuussa materiaalivirtojen hallinnasta aina toimittajalta ostaja organisaatioon ja siitä asiakkaalle. Gourdin (2001: 2–3) mukaan logistiikka voidaan nähdä organisaatiosta riippuen joko materiaalivirtojen hallintana toimittajalta ostaja organisaatioon, tuotteiden fyysisenä

jakeluna tai yhdistettynä näkökulmana, yrityksen sisäisenä toimitusketjuna, joka kattaa koko logistisen prosessin tuotteen hankinnasta, jalostamisesta ja jakelusta asiakkaalle.

Karrus (2001: 13) tuo logistiikka määritelmään kokonaisvaltaisemman näkemyksen, jonka mukaan logistiikka on materiaali-, tieto- ja pääomavirtojen, hankinnan, tuotannon, jakelun ja kierrätyksen, huolto- ja tukipalvelujen, varastointi-, kuljetus- ja muiden lisäarvopalvelujen sekä asiakaspalvelun ja -suhteiden kokonaisvaltaista johtamista ja kehittämistä.

Kuvassa 2 on esitettyinä logistiikan tieto-, raha- ja materiaalivirrat.



Kuva 2. Logistiikan tieto-, raha- ja materiaalivirrat (Ritvanen ym. 2011: 22).

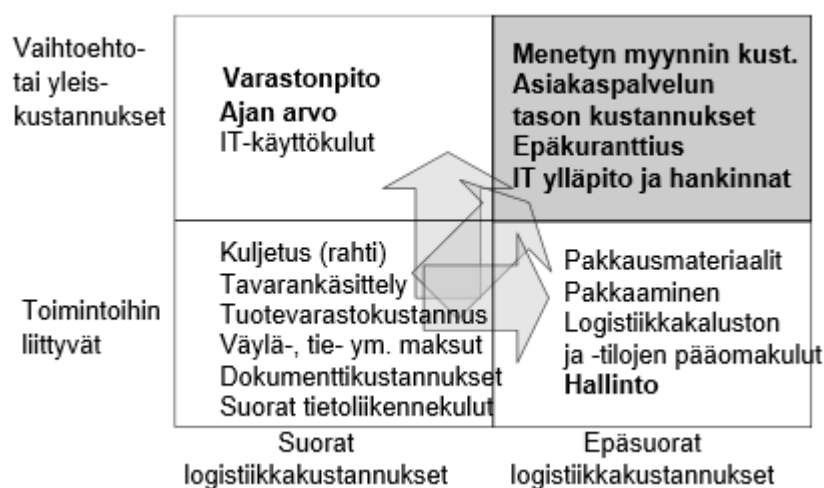
Tietovirtaa pidetään alkuna koko logistiselle prosessille, joka käynnistää materiaali- ja rahavirtojen liikkumisen. Materiaalivirralla tarkoitetaan materiaalien ja tuotteiden liikkumista ja säilyttämistä toimitusketjussa. Hyvin hoidettu materiaalivirta näkyy tuotteiden lyhyenä toimitusaikana ja hyvänä saatavuutena, mikä vaikuttaa suoraan asiakastyytyväisyyteen. Materiaalivirran liikkumista ei tule koskaan käynnistää ilman tietoa. Rahavirralla tarkoitetaan raaka-aineista ja tuotteista maksettavaa vastiketta. Paluuvirralla tarkoitetaan materiaalivirran eri vaiheista poistuvien sivutuote- sekä jätevirtojen ohjaamista takaisin kiertoon tai loppukäsiteltäviksi. (Ritvanen ym. 2011: 22.)

Logistiikan tehtäväksi voidaan siis määritellä materiaalitoimintojen toteutuksen organisointi ja materiaalivirtojen ohjaus. Logistiikan organisoinnin yleisimmät tehtävät liittyvät varastoinnin ja kuljetusten suunnitteluun sekä toimittajien ja jakelijoiden kanssa noudatettavien toimintamallien suunnitteluun. Logistiikan organisoinnilla ja ohjauksella pyritään täyttämään asiakkaiden ja yrityksen tarpeet mahdollisimman tehokkaasti minimoimalla valmistuksen, varastoinnin ja kuljetusten kustannukset sekä ylläpitämällä markkinoiden vaatima palvelutaso. (Haverila ym. 2005: 464.)

3.2 Logistiikan kustannukset

Logistiikkakustannukset ovat merkittävä osa yritysten liiketoimintakustannuksia mutta logistiikkaa ei tule silti tarkastella pelkkänä kustannustekijänä. Logistiikan kehittäminen voi tarjota yritykselle erään parhaista keinoista kehittää yrityksen toiminnan kannattavuutta, saavuttaa aiempaa laajempi asiakkaiden joukko, erottautua kilpailijoista sekä hyödyntää volyymien tuomaa kokonaiskustannuksien laskua. (Karrus 2001: 193; Ritvanen ym. 2011: 94.)

Kuvassa 3 on esitettyä logistiikan keskeisimmät kustannustekijät ja niiden jaottelut toimintoihin liittyvien kustannuksien, vaihtoehtokustannuksien sekä suorien ja epäsuorien kustannusten välillä. Nuolet korostavat epäsuorien ja vaihtoehtokustannusten merkitystä kasvavan kilpailun paineessa.

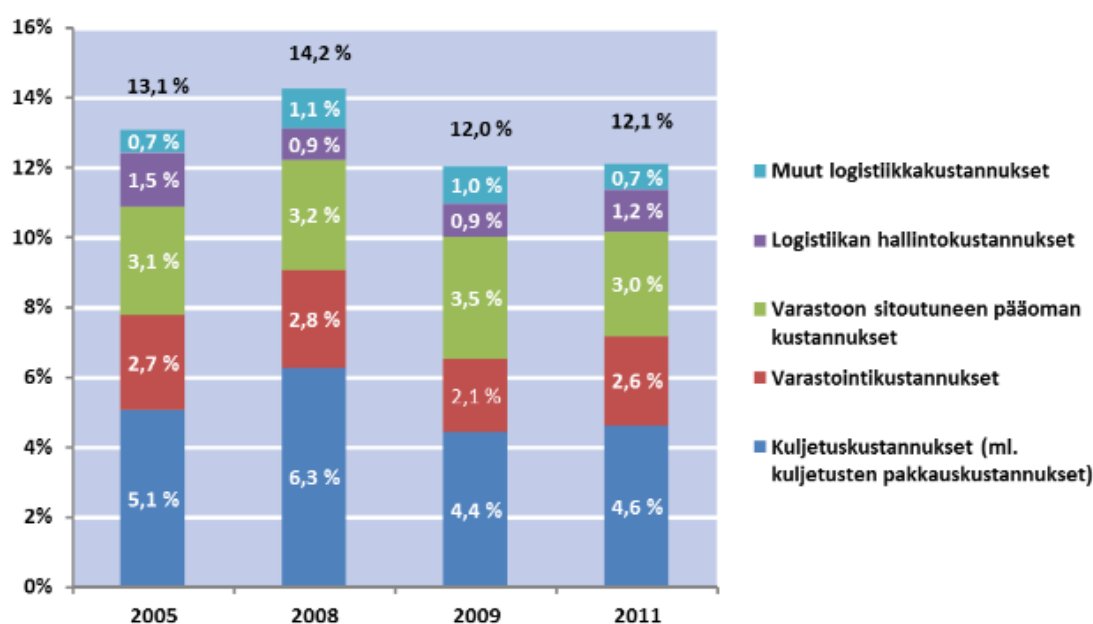


Kuva 3. Logistiikkakustannukset ja niiden jaottelu (Logistiikkaselvitys 2012).

Liikenne ja viestintäministeriön toteuttaman logistiikkaselvityksen mukaan Suomessa logistiikkakustannukset olivat vuonna 2011 noin 12,1 % yritysten liikevaihdosta (Logistiikkaselvitys 2012).

Suurin kustannuserä yritysten logistiikkakustannuksista oli kuljetuskustannukset, joiden osuus oli 4,6 % yritysten liikevaihdosta. Toiseksi suurin kustannuserä oli varastoon sitoutuneen pääoman kustannukset, joiden osuus oli 3,0 % yritysten liikevaihdosta. Tämän kustannuksen laskua on osittain selittänyt se, että vuonna 2009 yritysten varastotasot olivat tavanomaista korkeammat heikentyneen kysynnän vuoksi. (Logistiikkaselvitys 2012.)

Kustannusten tarkempi erittely ja osuudet yritysten liikevaihdosta vuosilta 2005–2011 on esitettyä kuvassa 4.



Kuva 4. Suomessa toimivien teollisuuden ja kaupan alan yritysten logistiikkakustannukset osuutena yritysten liikevaihdosta vuosina 2005–2011 (Logistiikkaselvitys 2012).

Logistiikkakustannusten suoralla vertailulla yritysten liikevaihtoon ei pystytä kuitenkaan suoraan päätellä onko yrityksen logistiikka hoidettu hyvin vai huonosti, sillä yrityksen toiminta voi olla kannattavaa vaikka logistiikkakustannusten osuus olisi korkea (Logistiikkaselvitys 2012).

Logistiikkakustannusten tehokas hallinta on ennen kaikkea kokonaiskustannuksien hallintaa ja kompromissien tekemistä palvelutason, kuljetusten, pakkauksen, varastoinnin, varastonohjauksen ja käytettävien tietopalveluiden välillä, jotta optimaalisin kustannustaso yrityksen liiketoiminnalle ja vaaditulle palvelutasolle voidaan saavuttaa (Gourdin 2001: 32).

3.3 Logistiikan ja toimitusketjun mittarit

Logistiikan ja toimitusketjujen suorituskykyä mitataan mittareiden ja tunnuslukujen avulla. Mittarit voivat olla taloudellisia ja ei-taloudellisia, strategisia, taktisia ja operatiivisia sekä ulkoisia tai sisäisiä. Mittareita tarvitaan liiketoiminnan suunnitteluun, kehittämiseen sekä valvontaan. Niiden tehtävänä on varmistaa, että yrityksen liiketoiminnalliset tavoitteet voidaan saavuttaa nyt sekä tulevaisuudessa puuttumalla poikkeamien syntymiseen sekä varmistamalla operaatioiden toiminnallinen tehokkuus. (Ritvanen ym. 2011: 101; Rushton ym. 2006: 485.)

Mikäli mittareita halutaan vertailla kilpailijoihin tai oman yrityksen sisällä on syytä huomioida yrityksen ulkoiset, sisäiset ja henkilökohtaiset tekijät. Mittareihin ja tunnuslukuihin vaikuttavat ulkoiset tekijät ovat mm. poliittiset päätökset, lainsäädäntö ja toimittajien toimenpiteet. Sisäisiä tekijöitä ovat puolestaan yrityksen omat arvot ja tavoitteet sekä henkilöstön osaaminen. (Ritvanen ym. 2011: 101.)

Logistiikan ja toimitusketjun suorituskykyä mittaavat perinteiset mittarit ovat esitettynä taulukossa 2.

Taulukko 2. Logistiikan ja toimitusketjun suorituskyvyn mittarit (Ritvanen ym. 2011: 101).

Mittari	Määritelmä
Luotettavuus	Prosentuaalinen osuus raaka-aineista tai tilauksista, jotka on tuotettu ajallaan ja oikeanlaatuisina
Vasteaika	Toimitusaika eli tilauksesta toimitukseen kuluva kokonaisaika
Joustavuus	Toimitusketjun kyky reagoida esim. tuotemäärien tai asiakastarpeiden muutoksiin
Kustannukset	Toimitusketjun suunnitteluun, hallintaan ja toimeenpanoon liittyvät kokonaiskustannukset. Tarkastelun kohteena voi olla esimerkiksi toimintokohtaiset kustannukset kuten kuljetus- tai varastointikustannukset
Pääomamittarit	Pääoman tuotto prosentti, rahan sitoutumisaika sekä varastonkierto ja -riitto

Sijoitetun pääoman tuotto prosentti eli ROI (Return On Investment) on yleisin liiketoiminnan kannattavuuden tunnusluku. Se kertoo yrityksen liiketoimintaan sitoutuneen pääoman kokonaiskannattavuuden. Pääomia sitoutuu rahoitus-, vaihto- ja käyttöomaisuuteen. Rahoitusomaisuutta ovat yrityksen kassavarat, myyntisaatavat sekä mahdolliset ennakkomaksut. Vaihto-omaisuuteen kuuluu yrityksen varastoissa olevat kulutettavaksi tarkoitettavat hyödykkeet. Käyttöomaisuutta ovat yrityksen tuotantovälineet sekä rakennukset. (Ritvanen ym. 2011: 96.)

Christopherin mukaan sijoitetun pääoman tuotto prosentti on suhde liiketoiminnan voittojen ja sen aikaan saamiseksi sijoitettujen pääomien välillä. ROI lasketaan ja määritellään kaavan 1 mukaisesti. (Christopher 2005: 83–84.)

$$ROI = \frac{\text{Liikevoitto}}{\text{Sijoitettu pääoma}} \quad (1)$$

Logistiikan tehokkaalla hallinnalla voidaan vaikuttaa suoraan sijoitetun pääoman tuotto prosenttiin. Tarjoamalla asiakkaille parempaa palvelua sekä nostamalla yrityksen myyntiä tämän kautta, voidaan vaikuttaa suoraan yrityksen myyntituloihin. Logistiikan kustannustehokkaalla järjestämisellä voidaan puolestaan karsia toiminnan kustannuksia. Nämä yhdessä kasvattavat suoraan yrityksen toiminnasta saatavaa liikevoittoa. Sijoitettua pääomaa voidaan puolestaan pienentää rahoitusomaisuuden kautta neuvottelemalla hankintojen maksuajat pidemmiksi sekä hallitsemalla logistista toimitusputkea nopeammin, jolloin asiakastilaukset saadaan muutettua nopeammin rahaksi. Lisäksi sijoitettua pääomaa voidaan pienentää vaihto-omaisuuden ja käyttöomaisuuden kautta pienentämällä varastoja, nopeuttamalla läpimenoaikoja sekä ulkoistamalla toimintoja alihankkijoille. (Christopher 2006: 85; Ritvanen ym. 2011: 97.)

Varastonkierron nostaminen vähentää puolestaan yrityksen pääomakuluja ja nostaa tätä kautta yrityksen liiketoiminnasta saatavaa liikevoittoa. Varastonkierron tunnusluvut ovat varaston kierto sekä varaston riitto. Nämä tunnusluvut lasketaan seuraavien kaavojen 2 ja 3 mukaisesti (Ritvanen ym. 2011: 99):

$$\text{Varaston kierto } (v) = \frac{\text{Vuosikulutus hankintahinnoilla}}{\text{Keskimääräinen varastotaso hankintahinnoilla}} \quad (2)$$

$$\text{Varaston riitto } (pv) = \frac{365}{\text{Varaston kierto}} \quad (3)$$

4 Toimitusketjun hallinta ja kehittäminen

4.1 Toimitusketjun määritelmä

Toimitusketjulla tarkoitetaan logistiikkaa laajempaa näkemystä, jossa materiaalivirrat liikkuvat eri toimintojen ja organisaatioiden läpi aina niiden alkuperäiseltä toimittajalta loppuasiakkaalle (Waters 2002: 7). Toimitusketju on siis verkosto, jossa eri organisaatiot yhteistyössä ohjaavat ja kehittävät materiaalivirtoja ja niihin liittyviä tieto- sekä rahavirtoja. (Ritvanen ym. 2011: 22.)

Logistiikkaa ja toimitusketjun hallintaa ei tule siis sekoittaa toisiinsa vaan logistiikka tulee nähdä toimitusketjun hallinnan ajurina, joka määrittää, kuinka laadukas yrityksen sisäinen toimitusketju on. Näin ollen toimitusketjun hallinta ja kehittäminen on mahdollonta ilman laadukkaasti toteutettua logistiikkaa. (Ritvanen ym. 2011: 20.)

Toimitusketjun hallinnan tehtävänä on ketjun rakenteen muodostaminen, johtaminen ja sen kehittäminen. Kehittämisessä korostuvat etenkin aika, luotettavuus ja läpinäkyvyys. Toimitusketjun hallinnan tarkoituksena on vahvistaa yritysten kilpailukykyä vastaamalla asiakastarpeisiin. Asiakastarpeisiin vastaaminen tulisi toteuttaa niin, että ketjun kustannukset ovat mahdollisimman pienet mutta asiakkaille määritelty palvelutaso voidaan kuitenkin pitää yllä. (Ritvanen ym. 2011: 23–24.)

Toimitusketjun hallinta on kuitenkin erittäin haastavaa, koska se koostuu monista keskenään ristiriitaisista logistiikkaan liittyvistä tekijöistä, jotka on esitetty kuvassa 5.



Kuva 5. Toimitusketjun hallinnan kannalta ristiriitaisia tekijöitä (Ritvanen ym. 2011: 24).

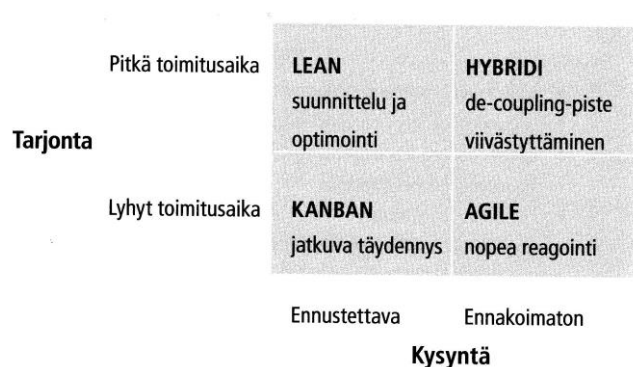
Kuten kuvasta 5 voidaan havaita, laaja valikoima ja suuret eräkoot johtavat siihen, että tuotteisiin sitoutuu paljon pääomaa ja varastoissa on paljon tavaraa. Pienet varastot ja taloudelliset eräkoot voivat puolestaan johtaa kuljetuskustannuksien kasvamiseen, sillä yleensä toimituksissa suuret kuljetuserät ovat edullisempia. Tarkastellessa kustannuksia on kuitenkin ehdottoman tärkeää tarkastella kokonaiskustannuksia, eikä keskittyä yksittäisen toiminnon optimointiin. (Ritvanen ym. 2011: 24.)

4.2 Hallintaan ja kehittämiseen käytettäviä strategioita

Toimitusketjun kehittäminen lähtee aina liikkeelle yrityksen logistiikkastrategiasta, joka on suoraan yhteydessä yrityksen strategiaan ja liiketoimintastrategiaan. Logistiikkastrategian tehtävänä on toteuttaa materiaalivirtojen liikkuminen niin, että se tukee mahdollisimman hyvin yrityksen muiden strategisten tavoitteiden toteutumista. Näin ollen yritysstrategia ja liiketoimintastrategia rajaavat suuntaviivat, mihin suuntaan logistiikkastrategiaa ja toimitusketjua tulee lähteä kehittämään. (Waters 2003: 62.)

Yrityksen strategisena tavoitteena voi olla esimerkiksi logistiikkakustannusten sovittaminen nykyiseen toimintaan, jolloin toimitusketjun kehittämisen kohteena voi olla esimerkiksi varastotasojen vähentäminen eri rajapintojen välillä, mikä voidaan toteuttaa jakamalla reaaliaikaista tietoa eri rajapintojen välisestä kysynnästä ja varastotasoista. (Christopher 2011: 3.)

Toimitusketjun hallintaan ja kehittämiseen on olemassa erilaisia strategioita, kuten lean-, hybridi-, kanban- ja agile-strategia, jotka on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Toimitusketjun hallinnassa ja kehittämisessä käytettäviä strategioita (Ritvanen ym. 2011: 138).

Yrityksen valitsema strategia määräytyy tuotteen tai palvelun tarjonnan ja kysynnän mukaisesti. Kuvassa 6 oleva hybridistrategia on eräänlainen lean- ja agile-strategioiden yhdistelmä, jossa lean-strategiaa käytetään aina de-coupling-pisteeseen asti. De-coupling-piste on asiakastilauksen kytkentäpiste tilaus- ja ennustehjautuvan suunnittelun välissä. Käytännössä tämä tarkoittaa siis sitä, että varastoidaan puolivalmiita tuotteita lean-strategian mukaisesti, joista valmistetaan asiakaslähtöisesti ja nopeasti lopputuote agile-strategian mukaisesti. (Ritvanen ym. 2011: 138.) Agile-strategia soveltuu käytettäväksi erityisesti silloin kun kysyntää ei pystytä ennakoimaan ja tuotteen tai palvelun toimitusaika on lyhyt. Siinä korostuu etenkin nopea reagointi muutoksiin, jotta puutetilanteita ei syntyisi. (Ritvanen ym. 2011: 139.)

4.3 Kehittämisessä huomioitavia asioita

Toimitusketjun heikentynyt suorituskky saattaa usein olla yrityksen itse aiheuttamaa, mikä johtuu kysynnän tehottomasta hallinnasta. Kysynnän epätasaisuus voi syntyä yrityksen kauppaehtojen, myyntikampanjoiden, hinnoittelun ja jakeluketjun rakenteen vuoksi. Erityisesti moniportaisissa toimitusketjuissa on ongelmana Forrester-efekti eli piiskavaikutus, jossa heilahtelu kysynnässä moninkertaistuu toimitusketjun ylävirrassa, vaikka loppukysynnässä ei tapahtuisikaan suuria muutoksia. (Ritvanen ym. 2011: 139.)

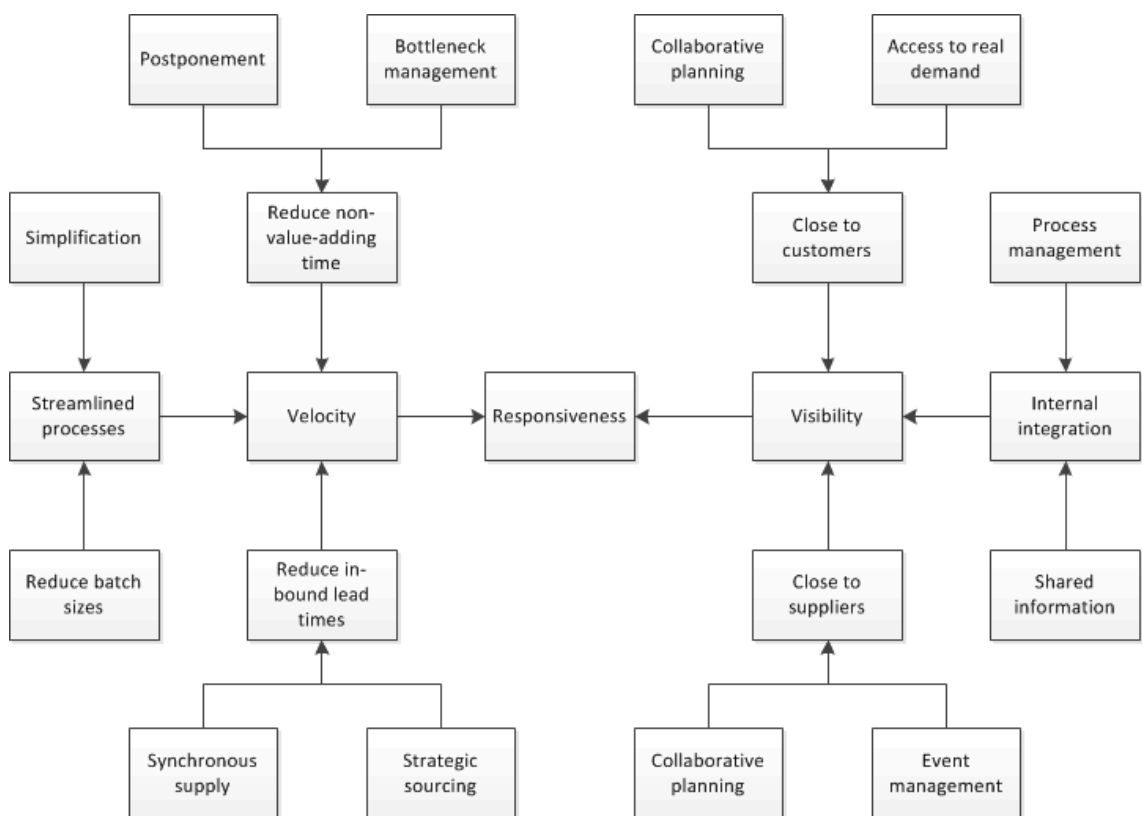
Toimitusketjun kehittämisessä on erityisen tärkeää keskittyä toiminnan läpinäkyvyyden luomiseen. Läpinäkyvyys edellyttää aktiivista tiedonjakamista ketjun eri osapuolten välillä. Teknologian ja tietojärjestelmien kehittymisellä on ollut suuri vaikutus läpinäkyvyyden luomisessa. Niiden ansiosta materiaalivirtoja pystytään seuraamaan entistä paremmin. (Ritvanen ym. 2011: 139.)

Prosessien sähköistamisellä on ollut myös oma vaikutuksensa toiminnan läpinäkyvyyden sekä tuottavuuden ja eri osapuolten välisen luottamuksen lisäämisessä. Lisäksi se on vähentänyt huomattavasti prosessien käsittelyyn kuluvaa aikaa, jonka kautta ajanhallinta yrityksissä on parantunut. Nykyään esimerkiksi ennusteet ja tilaukset voidaan jakaa sähköisesti sekä asiakkaat voivat tilata toimittajilta tuotteita suoraan toiminnanohjausjärjestelmiensä kautta. (Ritvanen ym. 2011: 139.)

Hyvin toteutuneen läpinäkyvyyden avulla kysynnän ennustaminen on helpommin toteutettavissa. Ennusteiden tarkoituksena on luoda tasapaino kysynnän ja tarjonnan välille.

Ennusteita käytetään mm. kapasiteetin suunnitteluun ja varmuusvarastotasojen määrittelyyn, etenkin silloin jos materiaaleilla on pitkä toimitusaika. (Ritvanen ym. 2011: 140.)

Christopherin (2011: 88) mukaan tasapainon luominen kysynnän ja tarjonnan välille onnistuu parhaiten parantamalla kysynnän läpinäkyvyyttä sekä reagointinopeutta toimitusketjussa. Näitä kahta tekijää voidaan pitää lähtökohtana joustavamman toimitusketjun rakentamiselle (Christopher 2011: 88). Kuvassa 7 on esitettyjä avaintekijä, jotka johtavat joustavamman toimitusketjun rakentumiseen.



Kuva 7. Joustavamman toimitusketjun avaintekijät (Christopher 2011: 88).

4.4 Kehittämisen kautta saavutettavat hyödyt

Vaikuttamalla toimitusketjun logistisiin kustannuksiin yritykset voivat saavuttaa merkittävää kilpailuetua kilpailijoihinsa. Kustannusten pienentämisen tavoitteena on ollut pyrkiä eroon kaikesta tuottamattomasta toiminnasta. Kilpailuetua ei kuitenkaan voida saavuttaa, ellei tietoa jaeta avoimesti eri osapuolien välillä. Kehittämällä logististen toimin-

toimensa laatua yritys voi saavuttaa etua seuraavissa kannattavuuteen vaikuttavissa mittareissa, jotka on esitetty kuvassa 8. (Ritvanen ym. 2011: 25.)



Kuva 8. Logististen toimintojen kehittämisen vaikuttaminen kannattavuuteen (Ritvanen ym. 2011: 26).

Yleinen toiminnan laadun parantaminen voidaan nähdä logistiikan palvelukyvyyn ja tason kehittämisenä. Kyseessä voi olla esimerkiksi nopeamman toimitusajan tarjoaminen, joka yleensä johtaa lisääntyneeseen myyntiin. Pääomien hallinnan kehittämisellä pyritään vaikuttamaan vaihto-omaisuuden ja varastotasojen määrään sekä maksuaikojen hyödyntämiseen. Vaikuttamalla varastointiin, kuljetukseen ja jakeluun liittyviin kustannuksiin on puolestaan mahdollista kasvattaa voittoprosenttia kustannustehokkaampien toimintojen kautta. (Ritvanen ym. 2011: 26.)

Lyhentämällä jakelukanavaansa ja parantamalla toimintansa läpinäkyvyyttä yritykset saavuttavat paremman joustavuuden logistiselle järjestelmälleen. Joustavampi ja läpinäkyvämpi järjestelmä pystyy vastaamaan paremmin markkinoiden muutoksiin. Lisäksi läpinäkyvyyden avulla pystytään ennaltaehkäisemään virheitä, vähentämään kapasiteetti- ja saatavuusongelmia sekä varastointia. (Ritvanen ym. 2011: 26.)

Yhteenvetona, toimitusketjun hallinnalla pyritään saavuttamaan seuraavia etuja organisaatioiden toiminnassa:

- läpimenoaikojen lyhentäminen ja ketjun kokonaiskustannuksien alentaminen
- toimittajien lukumäärän kaventaminen sekä liiketoimintariskien alentaminen ja jakaminen osapuolien kesken tasapuolisesti
- laadun nostaminen ja toiminnan ketteryyden kasvattaminen. (Jakeluketjunhallinta (SCM) 2013.)

5 Varastointi

Yrityksen liiketoimintaan joudutaan aina sitomaan rahaa. Rahaa sitoutuu mm. kaupassa ja valmistuksessa tarvittaviin varastoihin (Karhunen ym. 2004: 25). Taloudellisessa kielenkäytössä sana varasto rinnastetaan tavallisesti vaihto-omaisuuteen. Varastolla tarkoitetaan siis yrityksen koko vaihto-omaisuutta, riippumatta siitä missä kohtaa arvoketjua se sijaitsee. (Sakki 1999: 86.) Nämä varastoihin ja keskeneräiseen tuotantoon sidotut rahat saadaan takaisin, vasta kun tuotteet on myyty ja ennen myyntiä nämä rahat eivät tuota mitään (Karhunen 2004: 25). Varastoihin ja varastoitaviin tuotteisiin on siis sitoutuneena pääomaa, joka olisi tuottavampaa vapauttaa yrityksen muiden toimintojen käyttöön (Ritvanen ym. 2011:79).

5.1 Varastointiin vaikuttavat tekijät ja kritiikki

Varastoja tarvitaan asiakaspalvelujen ja tuotannollisten toimintojen turvaamiseen. Lisäksi varastointia käytetään mm. taloudellisten eräkokojen varmistamiseksi ja saatavuuden turvaamiseksi. (Karhunen ym. 2004: 302; Ritvanen ym. 2011: 80.) Varastointia käytetään silloin kun tuotteiden kysyntä on heikosti ennustettavissa, jolloin kysyntä on luonteeltaan esimerkiksi hyvin satunnaista ja kausiluontoista. Varastojen tehtävinä on toimia puskureina, joiden avulla tasoitetaan kysynnän ja tarjonnan vaihtelua ja varmistetaan tuotteiden saatavuus. Saatavuus voidaan varmistaa varastoimalla saatavuudeltaan epävarmoja tai pitkän toimitusajan omaavia tuotteita ja raaka-aineita, jotka ovat toiminnan kannalta välttämättömiä tai joiden kulutus on hyvin nopeaa. (Karrus 2001: 34; Rushton ym. 2006: 198.) Varastoinnin tehtävänä on myös tasoittaa tavaroiden saatavuudessa esiintyviä aika- ja paikkaeroja (Varastointi- ja terminaalipalvelut 2013).

Ritvanen ym. (2011: 80) ovat listanneet seuraavat tärkeimmät syyt, jotka ovat johtaneet siihen, että tuotteita ja raaka-aineita joudutaan varastoimaan:

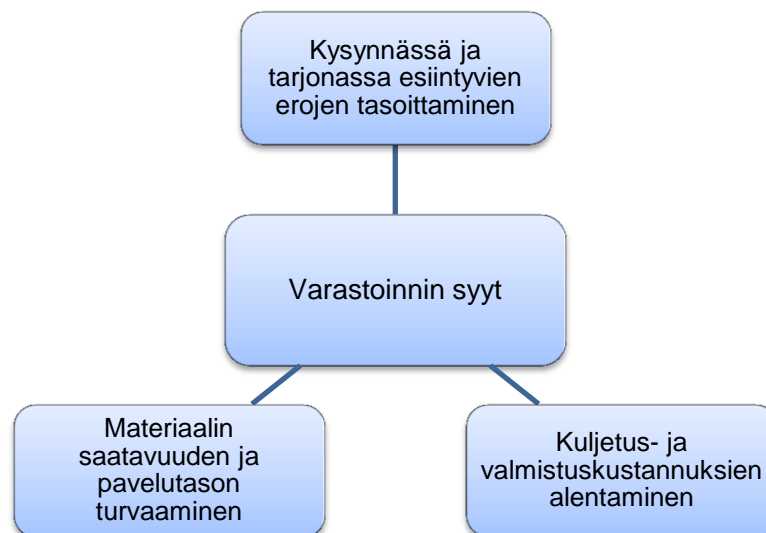
- Hankitut tavaraerät on pakko varastoida.
- Halutaan pitää asiakaspalvelun taso mahdollisimman hyvänä.
- Toimittaja, jolta tavarat hankitaan, on epäluotettava.
- Tuotevalikoima ja asiakaskunta on laaja.
- Raaka-aineiden tai tuotteiden hintojen ennakoitaan nousevan.

- Raaka-aineita tai tuotteita on saatavilla vain osan vuodesta tai niitä ei ole jatkossa saatavilla ollenkaan.

Sakin (1999: 86–87) mukaan varastoja syntyy, kun tavaroiden kuljetus toimitusketjussa on järjestetty niin, että myyjältä asiakkaalle saapuva erä on asiakkaan välitöntä tarvetta suurempi. Tällöin osa tavaroista on pakko varastoida hetkeksi varastoon. Lisäksi varastojen syntyyn vaikuttaa se, että ei tiedetä tuotteen lopullista kysyntää eikä sitä, mihin hetkeen lopullinen kysyntä sijoittuu. Tästä johtuvan epävarmuuden vuoksi tavaraa joudutaan tilamaan aikaisemmin tai hieman ennakoitua tarvetta enemmän.

Yritykset varastoivat tuotteita ja materiaaleja myös halvempien kuljetus- ja valmistuskustannuksien vuoksi. Suuremmat ostoerät mahdollistavat ostovolyymeihin perustuvat alennukset ja samalla tuotteiden yksikkökohtaiset kuljetuskustannukset laskevat. Valmistuksessa voidaan puolestaan valmistaa pidempiä sarjoja, minkä johdosta tuotteiden yksikkökohtaiset valmistuskustannukset laskevat. Suurten valmistus- ja kuljetuserien tuomat säästöt ovat usein suuremmat kuin lisääntyneestä tavarankäsittelystä syntyneet kustannukset. (Rushton ym. 2006: 198; Varastonohjaus 2013.)

Kuvassa 9 on havainnollistettu tutkitun perusteella kolme tärkeintä syytä, miksi yritykset varastoivat tuotteita tai raaka-aineita.



Kuva 9. Varastoinnin kolme tärkeintä syytä (Karhunen ym. 2004: 302; Karrus 2001: 34; Sakki 1999: 86–87; Ritvanen 2011: 80; Rushton ym. 2006: 198; Varastonohjaus 2013).

Varastointia tulee kuitenkin tarkastella kriittisesti, Karhusen ym. (2004: 305) mukaan varastointi sisältää aina riskejä, sen takia varastoinnissa tulisi löytää alin määrä tavaraa, joka kannattaa varastoida, jotta voidaan turvata liiketoiminnan häiriötön jatkuminen. Karhusen ym. (2004: 305) mainitsemia riskejä ovat muun muassa seuraavat asiat.

Varastoihin sitoutuu yrityksen rahoja. Koska varastoitavat tavarat on jo maksettu yrityksen rahoista, sitoutuu tämä raha yrityksen käytössä oleviin varastoihin, joissa tavaroita säilytetään. Näin raha joutuu pois varsinaisesta liiketoiminnasta ja tavaroihin sitoutunut raha ei lisäännä varastoinnin aikana, mutta se aiheuttaa kuitenkin rahoituskustannuksia tavaroiden säilyttämisestä.

Varastotilojen kustannukset. Varastointiin tarvitaan varastotiloja. Näiden tilojen rakentaminen tai vuokraaminen sekä käyttö, kuten lämmitys, maksavat yritykselle.

Tavaroiden käsittely. Aina kun tavaroita liikutetaan tai käsitellään, siitä aiheutuu yritykselle käsittelykustannuksia. Käsittelystä aiheutuvia kustannuksia ovat esimerkiksi pakka-, kone- ja pakkauskustannukset.

Tavaran arvon laskeminen. Aina kun tavaroita varastoidaan, otetaan tietoinen riski, että varastoidun tavaran käyttötarve häviää tai tavara voi pilaantua. Tästä puolestaan aiheutuu se, että aikanaan täydestä arvosta maksetulla tavaralla on enää romutusarvo tai sen arvo voi olla kokonaan nolla. Silloin tavaran hävittämisestä aiheutuu yritykselle vain hävityskustannuksia.

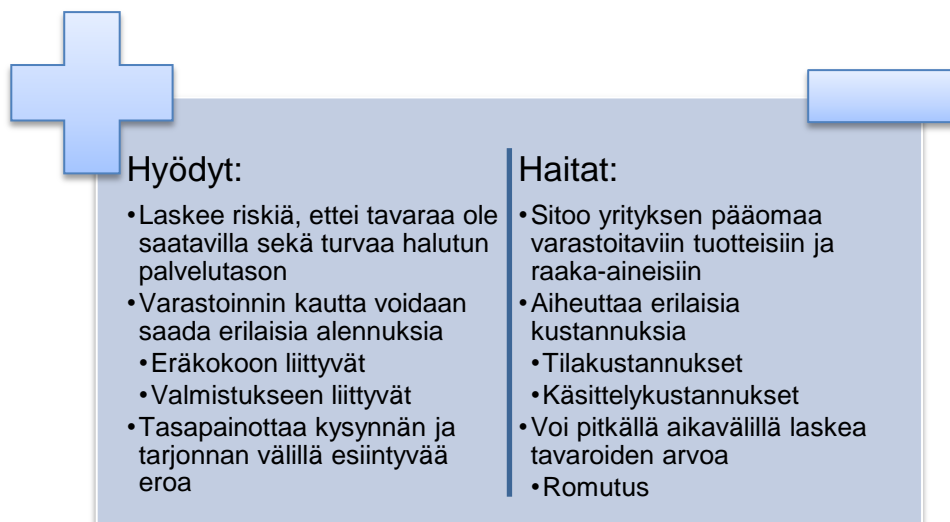
Karhusen ym. (2004: 306) mukaan varastot ovat myös kansantaloudelle taloudellisia rasitteita yhtä lailla kuin yrityksillekin. Tämä siksi, koska varastoihin sidottu raha ei liiku eikä näin ollen tuota myöskään lisää vaurautta kansantaloudelle.

Myös Ritvasen ym. (2011: 91) mukaan varastointi ja varastointiin sitoutuvan pääoman kustannukset ovat puolet logistiikkakustannuksista. Näin ollen varastointi on huomattava kustannustekijä yrityksissä ja sen kehittämisellä voidaan parantaa yrityksen kustannustehokkuutta.

Sakki (1999: 91) puolestaan väittää, että varastoiminen ei lisää tuotteen arvoa vaan aiheuttaa paljon kustannuksia. Hänen mukaansa olisi jatkuvasti pohdittava keinoja,

miten tuote saataisiin juuri tarvehetkellä asiakkaalle. Lisäksi Sakki (1999: 91) huomauttaa, että suuri osa varastoista on syntynyt puutteellisen suunnittelun seurauksena.

Kuvassa 10 on tiivistettynä varastoinnin hyödyt ja haitat, joita tulisi miettiä kriittisesti, kun päätetään tavaroiden varastoinnista.



Kuva 10. Varastoinnin hyödyt ja haitat (Karhunen ym. 2004: 305; Karrus 2001: 34; Sakki 1999: 86—87; Varastonohjaus 2013; Ritvanen ym. 2011: 80, 91; Rushton ym. 2006: 198).

5.2 Varastotyypit

Yrityksen toimintaa turvaavia varastoja ovat muun muassa raaka-aine- ja tarvikevarastot, välivarastot ja varaosavarastot (2004: 302). Näiden lisäksi varastot voivat olla yrityksen itse hallinnoimia ja omistamia tai toimittajan hallinnoimia ja omistamia VMI-varastoja (Vendor Managed Inventory) tai toimittajan omistamia kaupintavarastoja (consignment stock) (Ritvanen ym. 2011: 90; Rushton ym. 2006: 240).

Raaka-aine- ja tarvikevarastoja tarvitaan, kun tavaran jatkuvaa saantia ei voida varmistaa millään muulla tavalla tai jos ostohintojen ja kuljetuskustannuksien takia tavaran hankkiminen pienissä erissä tulisi liian kalliiksi. Lisäksi tällaisia varastoja tarvitaan, jos yrityksen lupaama toimitusaika asiakkaalle on lyhyempi kuin yrityksen tavaran hankintaan kuluva toimitusaika. (Karhunen ym. 2004: 302.)

Välivarastot ovat varastoja, joissa säilytetään eri osia, joista kootaan lopullinen lopputuote asiakkaalle. Niitä käytetään kun jonkun valmistettavan osan taloudellinen erä on suurempi kuin osan välitön tarve tuotteiden kokoonpanossa tai jos yritys tarjoaa asiakkaalleen suuren määrän erilaisia lopputuotteita, jotka kootaan yhdistelemällä eri osia. Tällöin voidaan taata toiminnan taloudellisuus ja lyhyet toimitusajat. (Karhunen ym. 2004: 302.)

Varaosavarastojen tarkoituksena on varmistaa yrityksen tuotanto-toiminnan jatkuvuus. Näissä varastoissa varastoidaan tuotteita ja osia, joita ei saada nopeasti valmistajilta ja joita tarvitaan jatkuvasti kuluneiden osien korjaamiseen ja pientarvikkeita joilla voidaan hetkessä korjata koneisiin syntyneitä vaurioita. (Karhunen ym. 2004: 303.)

Toimittajan hallinnoimat varastot (Vendor Managed Inventory) eli VMI-varastot ovat varastoja, joiden valvonnasta ja taloudellisesta omistuksesta vastaa toimittaja. Toimittaja huolehtii asiakkaalla olevien varastojen ja varastopaikkojen täydennyksestä ja varastotasojen valvonnasta sovittujen tasojen mukaisesti niin, että riittävä määrä varastoa on aina saatavilla. VMI-toimintamallia käytettäessä informaation jakaminen ja yhteistyö eri osapuolten välillä on oltava luotettavaa ja reaaliaikaista. Varastopaikalla olevan nimikkeen taloudellinen omistajuus siirtyy toimittajalta asiakkaalle, kun asiakas käyttää varastopaikalla olevaa nimikettä. (Rushton ym. 2006: 231, 240.)

Kaupintavarastot (consignment stock) ovat varastoja, joissa toimittaja omistaa asiakkaan tiloissa varastoitavat tuotteet taloudellisessa mielessä. Kaupintavarastoa käytetään usein VMI-toimintamallin yhteydessä. Tämän varastotyyppin etuna on se, että asiakkaan pääomia ei sitoudu varastoon ja toimittaja vahvistaa asiakassuhdettaan asiakkaaseen. Varaston taloudellinen omistajuus siirtyy toimittajalta asiakkaalle, kun asiakas käyttää varastopaikalla olevaa nimikettä. (Ritvanen ym. 2011: 90.)

Varastotyyppien lisäksi käsite varasto voidaan jakaa kahteen tekijään: käyttövarastoon ja varmuusvarastoon (Karrus 2001: 36). Nimityksillä varmuusvarasto ja käyttövarasto on tarkoitus korostaa sitä, että varastoja syntyy kahdesta eri syystä. Varastoitavat tavarat ovat varastossa kuitenkin yhdessä paikassa, eikä näitä edellä mainittuja varastoja voida siellä erottaa toisistaan. (Sakki 1999: 87.)

Käyttövarastoksi kutsutaan sitä osaa varastosta, joka siirtyy suurella varmuudella ketjun seuraavalle jäsenelle poistuen omasta varastosta (Karrus 2001: 36). Käyttövarasto

syntyy, kun se osa saapuvasta tavaraerästä, joka on asiakkaan välitöntä tarvetta suurempi, joudutaan varastoimaan hetkeksi (Sakki 1999: 86). Käyttövarastoksi kutsutaan sitä varastonosaa, joka vaihtuu kulutus- ja täydennysrytmin mukaisesti. Sillä tyydytetään tietyn ajanjakson keskimääräinen kysyntä. Käyttövarasto syntyy usein kustannustekijöiden pohjalta, joihin vaikuttaa kuljetuskustannusten määrä ja paljousalennusten mahdollisuus. (Ritvanen ym. 2011: 80.)

Varmuusvarastoksi (safety stock) kutsutaan tiettyä kappalemääristä varastoa. Sen avulla turvataan kulutuksen, toimitusajan ja -määrän vaihtelut ja mahdolliset laatuongelmat. Varmuusvarastoa tarvitaan halutun palvelutason ylläpitämiseksi. (Ritvanen ym. 2011: 80—81.) Varmuusvarasto on se osa varastosta, joka liikkuu hyvin pienellä todennäköisyydellä ketjun seuraavalle jäsenelle. Varmuusvarastolla voidaan vaikuttaa yrityksen haluamaan palvelutasoon, mutta sen tulisi olla suuruudeltaan taloudellisesti järkevä. (Karrus 2001: 36.) Varmuusvarastot syntyvät epävarmuudesta, kun ei tiedetä tarkkaan, kuinka paljon tavaraa tarvitaan ja mihin hetkeen lopullinen tarve ajoittuu. Tällöin joudutaan tilaamaan tavaraa varsinaista tarvetta aikaisemmin tai tarvittua määrää enemmän, jolloin syntyy varmuusvarastoja. Tämän vuoksi varmuusvarastojen suuri määrä on aina merkki heikosta suunnittelusta, yhteistyön puutteesta ja yrityksen logistisen toiminnan huonosta laadusta. (Sakki 1999: 87.) Karruksen (2001: 36) mukaan erityisesti varaosavarastot muistuttavat useimmiten enemmän varmuusvarastoa kuin käyttövarastoa, joka hänen mielestään selittää osittain varaosien hintojen kalleutta.

6 Materiaalinhallinta ja -ohjaus

6.1 Materiaalinhallinnan ja -ohjauksen määritelmä

Materiaalinhallinnalla tarkoitetaan yrityksen raaka-aineiden, puolivalmisteiden ja lopputuotteiden hallintaa niin hankinnan, varastoinnin kuin jakelunkin osalta. Erityisesti hankintatoimen ja materiaalien hallinnan merkitys on korostunut viime vuosien aikana, koska materiaalihankintojen osuus on kasvanut selvästi yritysten kustannusrakenteessa. Varastojen kokoa on yritetty pienentää huomattavasti ja samalla on pyritty lyhentämään tilaus-toimitusprosessien aikajänteitä. Edellä mainittujen toteuttaminen vaatii yritykseltä materiaalitoimintojen tehokasta organisointia ja hallintaa. (Haverila ym. 2005: 443.)

Haverilan ym. (2005: 443) mukaan materiaalinhallinnalla on kaksi keskeistä perustavoitetta, halutun palvelutason ylläpito ja materiaalinhallinnan kokonaiskustannusten minimointi.

Materiaalinhallinnan tulee ylläpitää haluttua palvelutasoa. Palvelutaso muodostuu tuotteiden saatavuudesta sekä toimitusajan pituudesta. Tämän pohjalta materiaalinhallinnan toimintoja tulee kehittää niin, että varastot pystyvät palvelemaan omaa tuotantoa sekä loppuasiakasta halutulla tavalla. Lisäksi palvelutaso on yksi keskeisimmistä strategisista päätöksistä. (Haverila ym. 2005: 443.)

Materiaalitoimintoja ja hankintoja kehittäessä on aina mietittävä, miten päätökset vaikuttavat kokonaiskustannuksiin. Kokonaiskustannuksiin kuuluvat seuraavat kustannukset:

- ostettavien materiaalien hinta ja oston kustannukset
- kuljetus, vastaanotto ja tarkastuskustannukset
- varastointi- ja jakelukustannukset
- materiaalivirheiden aiheuttamat kustannukset
- puute- ja reklamaatiokustannukset. (Haverila ym. 2005: 443–444.)

Varastojen materiaalinhallintaa toteutetaan varastonohjauksella, jonka tehtävänä on hallita varastoon sitoutunutta pääomaa ja materiaalivirtoja sekä käyttö- ja varmuusvarastoja. Varastonohjauksen tarkoituksena on pyrkiä hallitsemaan materiaalivirtoja niin, että yrityksen haluama palvelutaso voidaan ylläpitää mahdollisimman pienin operatiivisin kustannuksin. (Ritvanen ym. 2011: 57; Varastonohjaus 2013.)

Varastojen materiaalinhallintaa toteutetaan joko imu- tai työntöperiaatteella. Imuperiaatteessa on kyse tarveohjautuvuudesta ja työntöperiaatteessa taas toimitukset ja varastontäydennykset tehdään suunnitellun aikataulun mukaisesti, mikä vaatii yritykseltä toiminnan ennakkointia. Varastonohjaus menetelmät voidaan luokitella määrä-, aika-, tuotanto- ja jakeluperusteisiin. (Ritvanen ym. 2011: 57, 87.)

Varastonohjaus ja palvelutasojen määrittely tulisi toteuttaa mahdollisimman yksinkertaisesti ja tehokkaasti, koska varastoissa on tuhansia nimikkeitä, joiden tehokas hallinta vaikuttaa suoraan kustannustehokkuuteen. Koska ohjausresursseja on rajallisesti, on

järkevää luokitella nimikkeet tärkeimpiin luokkiin. Luokittelun lähtökohtana voi olla esimerkiksi ABC-analyysi. (Ritvanen ym. 2011: 90–91.)

Huonosti hoidetusta varastonohjauksesta ja -hallinnasta voi aiheutua mm. seuraavia ongelmia:

- Jälkitoimitusten lukumäärä sekä varastointikustannukset kasvavat.
- Asiakastyytyväisyys laskee ja peruutettujen tilausten lukumäärä kasvaa.
- Varaston kiertonopeus vaihtelee suuresti ja varastotilasta on pulaa.
- Vanhaksi jääneiden tuotteiden lukumäärä kasvaa. (Varastohallinnan kehittäminen 2013.)

Heikentynyt palvelutaso voi olla myös yrityksen itse aiheuttamaa, sillä varastointikustannusten minimointiin liittyy selkeä ristiriita. Mikäli varastotasoa pienennetään, laskee se varastointikustannuksia, mutta toisaalta se voi nostaa merkittävästi puute- ja hankintakustannuksia. (Haverila ym. 2005: 445.)

Haverilan ym. (2004: 445) mukaan lopputuotevaraston puutekustannukset syntyvät seuraavista asioista:

- Kauppojen katteen menettämisestä heikon toimituskyvyn vuoksi
- Jälkitoimituksista, myöhästymissakoista ja hyvityksistä asiakkaalle
- Asiakassuhteen menettämisestä

Tämän vuoksi varastotasoa suunnitellessa pitää ottaa huomioon monia eri tekijöitä. Tarkoituksena ei ole optimoida puute- ja varastointikustannuksia vaan pyrkiä löytämään haluttu palvelutaso, jota voidaan ylläpitää minimikustannuksin. Palvelutasoon voidaan vaikuttaa myös toimitustiheydellä, ennustamisella, tiedonvälityksen nopeuttamisella ja asiakas- sekä toimittajayhteistyön kehittämisellä. (Haverila ym. 2004: 445.)

Palvelutasoa määritetään ja seurataan tilaus-toimitusketjussa toimitusvarmuuden, -ajan, -täsmällisyyden, -tiheyden ja -kyvyn perusteella. Varaosa- ja huoltotarviketoimituksissa palvelutasotekijöiksi nousee erityisesti toimitusvarmuus ja -kyky. (Ritvanen ym. 2011: 28.)

Varastonohjausta ja -hallintaa pystytään tehostamaan Suomen kuljetusoppaan (Varastohallinnan kehittäminen 2013) mukaan käyttämällä seuraavia keinoja hyödykseen:

- Moniportainen varastonsuunnittelu (ABC-analyysi)
- Läpimenoaika- ja toimitusaika-analyysit
- Luopuminen matalan kiertonopeuden ja nopeasti vanhenevista tuotteista
- Pakkauskoon analysointi
- Varaston täyttöasteen säännöllinen mittaaminen ja seuranta
- Asiakastarpeiden kartoitus
- Myyntisuunnitelmien tekeminen

6.2 Nimikkeiden luokittelu

ABC-analyysi

ABC-analyysi on yleisimmin käytettävä keino luokitella ja kehittää yrityksen nimikkeiden palvelutasoja. Sen on kehittänyt Italialainen ekonomisti ja sosiologi Vilfred Pareton. Menetelmä tunnetaan myös nimellä 20/80-sääntö. Sen mukaan 20 prosenttia asiakkaista (A-luokka) tuo 80 prosenttia yrityksen liikevaihdosta, myyntikatteista ja asiakasvalitusten määrästä, kun taas 80 prosenttia asiakkaista (B- ja C-luokat) tuo ainoastaan 20 prosenttia näistä. Keskittämällä suurin osa asiakaspalvelukapasiteetista tärkeimpiin asiakkaisiin ja nimikkeisiin, saavutetaan paras tulos. Palvelutaso voi olla esim. A- ja B-luokan nimikkeillä 98 prosenttia, joka tarkoittaa, että 98 prosenttia tilauksista pysytään toimittamaan suoraan varastosta. (Ritvanen ym. 2011: 28.) Tehokkaalla ABC-analyysin hyödyntämisellä voidaan alentaa varaston kokonaisarvoa ja samalla parantaa nimikkeiden saatavuutta, koska luokittelun avulla voidaan päättää esimerkiksi kokonaisen luokan varastointikäytännöstä ja ohjauksesta. (Ritvanen ym. 2011: 91.)

Sakin mukaan (1999: 100) ABC-analyysin avulla nimikkeet voidaan luokitella niiden myynnin tai kulutuksen mukaan kolmesta viiteen eri luokkaan. ABC-analyysiä tehdessä on tärkeää muistaa luokitella nimikkeitä eikä esimerkiksi kokonaisia tuoteryhmiä. Luokittelun perusteena voi olla esimerkiksi seuraava jaottelu:

- A-nimikkeet = 50 % myynnistä tai kulutuksesta
- B-nimikkeet = 30 % myynnistä tai kulutuksesta
- C-nimikkeet = 18 % myynnistä tai kulutuksesta
- D-nimikkeet = 2 % myynnistä tai kulutuksesta

Sakin mukaan (1999: 100) varastojen pienentäminen ja koko materiaalin ohjaus perustuu pitkälti ABC-luokittelun soveltamiseen.

A-luokkaa tulisi ohjata menekin mukaan ja niiden varastokirjanpidon on oltava tarkkaa. Tähän luokkaan kuuluvilla nimikkeillä kiertonopeus on suurin, ja ne ovat yrityksen arvokkaimpia nimikkeitä. Tämän takia varmuusvarastojen koko tälle luokkaan kuuluville nimikkeille on mietittävä huolellisesti. Lisäksi toimittajayhteistyön tärkeys korostuu erityisesti näiden nimikkeiden kohdalla. B-luokkaa voidaan ohjata vähemmän ajantasaisesti ja käyttämällä hyödyksi suurempia tilauseriä. C-luokkaa ei ohjata säännöllisesti, vaan vuositarve katetaan muutamalla suunniteltavalla toimituserällä tai niiden saatavuus ostetaan kokonaispalveluna. C-luokan ohjaamisessa voidaan hyödyntää yksinkertaisia ohjausmenetelmiä kuten automaattisia täydennyksiä tai kaksilaatikkomenetelmää. C-luokan ohjauksessa on kuitenkin otettava huomioon, että luokkaan saattaa kuulua tärkeitä nimikkeitä kuten esim. varaosia, jolloin nimikkeen puutetilanteesta voi muodostua yritykselle huomattavia kustannuksia. (Ritvanen ym. 2011: 91.) Sakki korostaa (1999: 100) myös, että ABC-analyysiä tehdessä on tärkeä oivaltaa, että nimikkeiden arvo ei ole sama asia kuin nimikkeiden tarpeellisuus. Myynnin tai kulutuksen arvo voi olla pieni, mutta itse nimike on silti asiakkaan näkökulmasta katsottuna tärkeä.

XYZ-analyysi

XYZ-luokittelu on muunnos ABC-analyysistä. Sen tarkoituksena on luokitella nimikkeet tapahtumamäärien perusteella, tapahtumat voivat olla esimerkiksi myynti- tai saapumistapahtumia. Luokittelu tulee tehdä niin, että tapahtumamäärien jakautuminen havainnollistuu mahdollisimman tarkasti. Luokituksen perusteena voi olla esimerkiksi seuraavat rajat:

- X-luokka = tapahtumia yli 25 kpl vuodessa
- Y-luokka = tapahtumia 5–25 kpl vuodessa
- Z-luokka = tapahtumia 1–4 kpl vuodessa

- 0-luokka = tapahtumia 0 kpl vuodessa

Nimikkeiden järjestys eri analyyseissä voi olla hyvinkin erilainen. Yksikkö hinnaltaan halpa nimike voi sijoittua XYZ-analyysissä kärkipäähän ja ABC-analyysissä keskivaiheille tai siitä alemmas. Kalliit nimikkeet käyttäytyvät taas päinvastoin. Yhdessä käytettynä ABC-analyysi ja XYZ-analyysi täydentävät toisiaan, hyvänä esimerkkinä voidaan käyttää esimerkiksi tapausta, jossa ensin laaditaan ABC-analyysi myyntivolyymien perusteella ja sen jälkeen luokitellaan ABC-luokan nimikkeet myyntitapahtumien lukumäärän perusteella käyttäen XYZ-analyysiä. (Sakki 1999: 105–106.)

6.3 Nimikkeiden ohjaus

Tilauspistemalli

Tilauspistemalli on yleisin varastonohjauspa, jossa täydennystilausprosessin käynnistää nimikkeelle ennalta määrätyn varastomäärän saavuttaminen tai sen alittuminen. Tilauspistemalli mukautuu hyvin kysynnän epävarmuuteen ja epätasaisuuteen. Tämän menetelmän tehokkuus syntyy tilaushetken ja täydennyshetken ajantasaisesta määrittämisestä. Tilauspistemallin varsinaisena ideana on laskea nimikkeelle sellainen hälytysraja eli tilauspiste, joka käynnistää uuden erän tilaamisen kun kyseinen hälytysraja on saavutettu tai ohitettu. (Karrus 2001: 43.)

Nimikkeen saavuttaessa tilauspisteen tulee varastossa olla kyseistä nimikettä jäljellä vielä niin paljon, että sitä pystytään hankkimaan lisää varastoon normaalin toimitusajan puitteissa. Optimaalisessa tilanteessa varmuusvarastossa on vielä nimikettä tilauksen saapuessa määritetyn varmuusvaraston verran. Mikäli kulutus on ollut toimitusaikana ennakoitua suurempaa, voidaan toimituskyky turvata muokkaamalla varmuusvaraston määrää. (Sakki 1999: 121.)

Jotta tilauspiste voidaan määritellä, tulee tuntea nimikkeen kohdalla seuraavat tekijät:

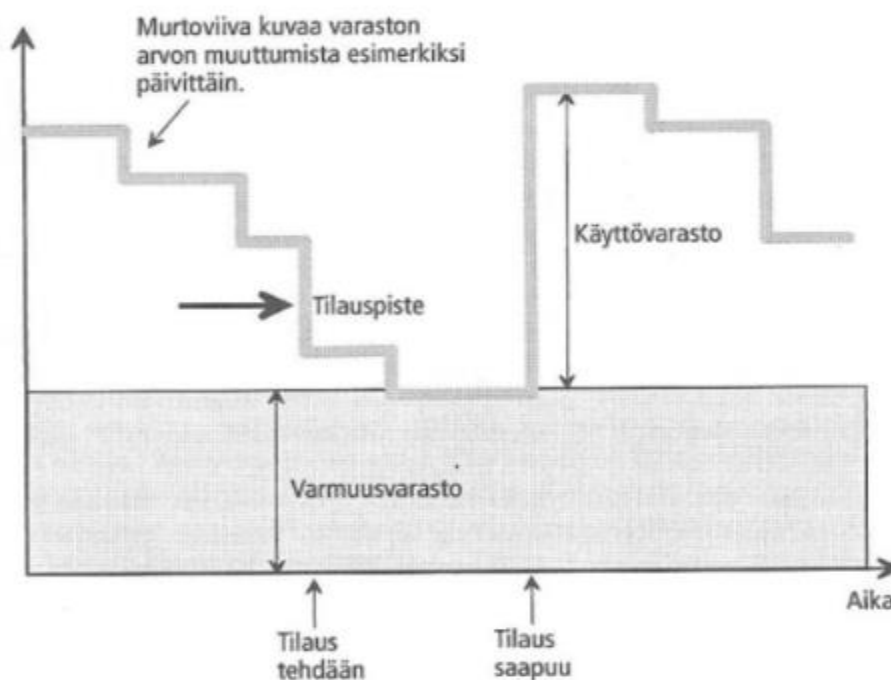
- hankinta-aika
- menekki hankinta-aikana
- lasketun varmuusvaraston määrä. (Sakki 1999:121; Karrus 2001: 43.)

Sakin mukaan (1999: 121) tilauspiste lasketaan seuraavan kaavan 4 avulla:

$$\text{Tilaspiste} = \text{varmuusvarasto} + \text{keskimääräinen menekki hankinta-aikana} \quad (4)$$

Satunnaisen kysynnän tapauksessa nimikkeen kulutus käyttäytyy hyvin polveilevasti. Tämä aiheuttaa vaihtelua täydennysväleissä ja täydennysmäärissä. Haasteeksi muodostuu eräkoon ja tilauspisteen määrittely, jotta voidaan pitää haluttu palvelutaso- tai kustannustavoite. Mikäli tilattava erä on liian suuri, nousee nimikkeen keskisaldo hyvin korkeaksi, mikä aiheuttaa liiallista pääoman sitoutumista. Toisaalta mikäli tilattava erä on liian pieni, joudutaan tilaamaan tarpeettoman usein ja tämä aiheuttaa puolestaan suuria täydennyskustannuksia tai puutetilanteita. (Karrus 2001: 44.)

Kuvasta 11 voidaan nähdä satunnaisen kulutuksen aiheuttama varastotason muutos portaittain ja tilauspiste eli hälytysraja, joka käynnistää uuden tilauksen. Kuvassa 11 on lisäksi eroteltuna käyttövarasto ja varmuusvarasto.



Kuva 11. Tilaspiste ja varaston muodostuminen (Sakki 1999: 88).

Tilaspisteeseen vaikuttaa kysynnän lisäksi myös nimikkeen varastosaldon tarkastustiheys. Saldon tarkastamista voidaan suorittaa jatkuvana tai määrävälein jaksoitettuna perioditarkastuksina. Jatkuvassa tarkastuksessa varastosaldoja seurataan aina kun

tavaraa otetaan varastosta eli aina kun varastosaldo muuttuu. Periodimenetelmässä varastosaldo tarkistetaan puolestaan määrävälein, jota voidaan vaihdella esimerkiksi sesonkien mukaan. Mikäli tarkastuksen yhteydessä saavutetaan tai ohitetaan tilauspiste, tulee suorittaa täydennystilaus. Tilattavaa eräkokoja voidaan myös vaihdella, taloudellisen tilauserän vaihtoehtona on esimerkiksi tilaaminen tavoitetasoon asti, jolloin nimikkeelle on määritetty maksimisaldo, johon asti varasto pyritään täydentämään. Tällöin tulee ottaa huomioon kuitenkin jo tilatut erät, jotta maksisaldo ei ylittyisi. (Karrus 2001: 44–45.)

Keskeiset tilauspisteen käyttöön perustuvat perusmenetelmät ovat saaneet omat kutsumanimensä:

- (s,Q) jatkuva tarkastus, kiinteä eräkoko ja vaihteleva tilaushetki. Kun varastotaso laskee alle tilauspisteen, suoritetaan tilaaminen kiinteinä määräerinä.
- (s,S) jatkuva tarkastus, vaihteleva eräkoko ja vaihteleva tilaushetki. Kun varastotaso laskee alle tilauspisteen, suoritetaan tilaaminen tavoitetasoon asti täydentävällä eräkoolla.
- (R,S) perioditarkastus, vaihteleva eräkoko ja tilaukset määräpäivinä. Tilaaminen suoritetaan tavoitetasoon asti.
- (R,s,S) perioditarkastus, vaihteleva eräkoko ja mahdolliset tilaukset määräpäivinä. Tilaaminen suoritetaan tavoitetasoon asti. (Karrus 2001: 46.)

Perioditarkastus on ollut aiemmin hyvin tavanomainen tarkastusmenetelmä, koska varastosaldojen jatkuva seuranta manuaalisesti on erittäin raskasta ja kallista. Nykyään varastoivissa järjestelmissä voidaan tarkastaa tietojärjestelmässä olevat reaaliaikaiset saldot päivittäin, jolloin ollaan jo hyvin lähellä jatkuvaa tarkastusta. (Karrus 2001: 46.)

Taloudellinen tilauserä (EOQ)

Tilaukuskustannukset muodostuvat erän tilauksesta, kuljetuksesta, vastaanotosta, tarkastuksista ja laskun käsittelystä. Varastointikustannukset muodostuvat varastoon sitoutuneesta pääomasta sekä varastotilan ja laitteiston kustannuksista. Eräkoon kasvaessa tilaukuskustannukset pienenevät mutta varastointikustannukset kasvavat. Wilsonin kaavan avulla voidaan optimoida tilauserä tilaukuskustannusten ja varastointikustannusten suhteen. (Haverila ym. 2004: 455.)

R. H. Wilsonin vuonna 1934 Harvard Business Reviewissä julkaisema, taloudellisen eräkoon laskemiseksi kehitetty kaava eli EOQ (Economic Order Quantity) on kehitetty optimoimaan tilauserän kokoon sidonnaisia tilaus-toimituskustannuksia ja yksikkökoh-
taisia varastointikustannuksia. Kaava olettaa että kulutus ja kysyntä ovat tasaisia. Kaa-
va 5 muodostuu Karruksen mukaan (2001: 38–39) seuraavanlaisesti:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 * D * C_o}{C_h}} \quad (5)$$

jossa EOQ on optimaalinen tilauserä

D on kysyntä kpl/vuosi

C_o on tilaus-toimituskustannukset per erä

C_h on varastointikustannus per kpl/vuosi

Haverilan ym. (2005: 455) mukaan taloudellisen eräkoon laskennassa tulisi ottaa va-
rastointikustannukset huomioon niin, että verrataan, paljon nimikkeen varastointikus-
tannus on prosentuaalisesti varaston arvosta. Kaava 6 muodostuu seuraavanlaisesti:

$$Q = \sqrt{\frac{2 * R * S}{C * K}} \quad (6)$$

jossa Q on optimitilauserä

R on menekki

S on tilauskustannukset

C on nimikkeen yksikköhinta

K on varastointikustannukset % varaston arvosta

Wilsonin kaavan ongelmana on se, että se olettaa kulutuksen olevan täysin tasaista, mikä on erittäin harvinainen tilanne. Lisäksi se ei ota huomioon kaikkia eräkokoon vai-
kuttavia tekijöitä tai huomioi varastojen kasvun haitallisia vaikutuksia laatuun sekä lä-
päisyaikaan, minkä takia sitä tulisi käyttää varoen. Kaavan vahvuutena on kuitenkin,
että se antaa hyvän pika-arvion taloudellisesta eräkoosta, mikäli käyttäjän käyttämät
perusluvut ovat selvillä. (Haverila ym. 2004: 456; Karrus 2001: 41.)

Varmuusvaraston laskeminen

Varmuusvarastoksi kutsutaan varaston tasoa, jonka alapuolelle varasto saisi laskea vain poikkeustapauksessa. Sen suuruuden arvioimiseen vaikuttavat toimitusajanpituus, menekinvaihtelut, tuotteen loppumisen kriittisyys sekä tavarantoimittajan toimitustämällisyys. (Sakki 1999: 121.)

Varmuusvarastoiden avulla puskuroidaan ennustevirheitä, joten niiden laskemiseksi tarvitaan tietoa menekin hajonnasta. Tällä tarkoitetaan menekin keskimääräistä poikkeamaa historiatiedoista lasketusta keskiarvostaan, jos menekki on hyvin satunnaista, ei siitä voida laskea luotettavaa keskiarvoa. Hajonnan mittayksikkönä käytetään keskijajontaa eli standardipoikkeamaa. (Sakki 1999: 127–128.) Kun standardipoikkeama tiedetään, voidaan varmuusvaraston suuruus laskea seuraavan Sakin esittämän (1999: 128) kaavan 7 avulla:

$$B = ks\sqrt{L} \quad (7)$$

jossa B on varmuusvaraston suuruus

k on varmuuskerroin

s on standardipoikkeama

L on hankinta-aika

Sakin (1999: 129) laatimassa taulukossa (liite 1) on määriteltynä valmiiksi muutamia varmuuskertoimia. Taulukosta voidaan havaita, että varmuuskerroin k lähes kaksinkertaistuu välillä 95 %–99,9 %. Varmuusvaraston koko kasvaa siis merkittävästi, mitä suuremmaksi palvelutaso asetetaan tällä haarukalla, mikä vaikuttaa suoraan myös sitoutuneen pääoman ja varastointikustannusten kasvamiseen.

7 Varastoverkoston hallinta ja ohjaus

7.1 Varastoverkoston hallinta ja ohjaus globaalissa ympäristössä

Yritykset, jotka ovat laajentaneet toimitusketjunsä kansainvälisille markkinoille, ovat joutuneet väistämättä miettimään, kuinka logistiikan organisointi tulisi toteuttaa globaalissa toimintaympäristössä. Nämä yritykset ovat yksimielisesti todenneet, että tehok-

kaasti toimiva globaali logistiikka voidaan saavuttaa vain keskittämällä yhä enemmän toimintojen hallinnointia. (Christopher 2005: 222.)

Tämä havainto sotii perinteistä näkökulmaa vastaan, jossa toimintojen hallinta ja päätöksenteko tulisi hajauttaa eri liiketoimintayksiköiden vastuulle. Tämä filosofia ilmenee monessa yrityksessä vahvan paikallisen johdon muodossa, jossa päätökset on totuttu tekemään itsenäisesti maatasolla. Hajautettu hallinta ja itsenäinen päätöksenteko kannustavat yrityksiä tekemään aloitteita paikallisesti mutta toimii yleensä huonosti tilanteissa, joissa globaalit strategiat tulee integroida koko organisaatioon globaalilla tasolla. Globaaleita strategioita integroidessa on kuitenkin aina otettava huomioon kansainväliset erot, jolloin strategioita joudutaan mahdollisesti muuttamaan vastaamaan markkina-alueen vaatimuksia. (Christopher 2005: 222.)

Oikean tasapainon löytäminen globaalin ja paikallisen päätöksenteon välille on haastavaa sillä jokainen markkinaympäristö ja teollisuudenala toimivat eri tavalla, lisäksi näiden ominaisuudet vaihtelevat yrityskohtaisesti. Esiin on kuitenkin alkanut nousta muutamia yleisiä periaatteita, jotka ovat esitettyinä alla olevassa luettelossa:

- Logistiikkavirtojen strateginen rakentaminen ja hallinnointi tulee keskittää, jotta voidaan saavuttaa maailmanlaajuisesti optimoidut kustannukset.
- Asiakaspalvelun hallinnointi tulee hajauttaa paikallisille liiketoimintayksiköille, jotta voidaan vastata paremmin markkina-alueiden vaatimuksiin. Näin pystytään ylläpitämään ja saavuttamaan kilpailuetua paikallisilla markkinoilla.
- Globaalin koordinoinnin tarve on kasvanut yhä enemmän toimintojen ulkoistamisen myötä.
- Globaali logistiikan tietojärjestelmä on edellytys paikallisen palvelun mahdollistamiseksi ja globaalien kustannuksien optimoinniksi. (Christopher 2005: 222.)

Tuotteiden hankinnasta, valmistuksesta ja jakelusta aiheutuvien globaalien logistiikkakustannuksien minimoiminen voidaan saavuttaa vain keskitetyn suunnittelun ja koordinoinnin kautta, jolloin pystytään etsimään tasapaino kokonaiskustannuksien ja palvelutason välille (Christopher 2005: 223).

Eri markkina-alueiden välillä esiintyvien eroavaisuuksien vuoksi on suositeltavaa, että markkinastrategiat suunnitellaan paikallisesti. Näin palvelut voidaan räätälöidä vastaamaan markkina-alueen asiakkaiden tarpeita mahdollisimman hyvin. Paikallisen johdon vastuulla on tällöin palveluiden suorituskyvyn sekä palvelutarpeiden valvonta. Näiden

lisäksi paikallinen yksikkö vastaa tilausprosessin valvonnasta, aina tuotteen tilauksesta sen toimitukseen asiakkaalle. (Christopher 2005: 223–224.)

Nykypäivän globaalin liiketoiminnan trendinä on vahva tarve ulkoistaa yrityksen lisäarvoa tuottamattomat toiminnot. Tämä on näkynyt erityisesti logistiikassa kuljetusten, varastoinnin ja varastonohjauksen ulkoistamisena logistiikka palveluiden tarjoajille. Jotta partnereita ja toimittajia voidaan valvoa tehokkaasti, se vaati sekä keskitettyä että hajautettua hallintaa. Tämä tarkoittaa sitä, että strategiset päätökset ulkoistamisesta tehdään keskitetysti mutta operatiivisten toimintojen sekä suorituskyvyn valvonta tapahtuu paikallisella tasolla. (Christopher 2005: 224.)

Globaalin logistiikan johtaminen koostuu ennen kaikkea informaatiovirtojen hallinnasta. Jokainen yritys, joka tavoittelee globaalia markkinajohtajuutta, on riippuvainen materiaali- ja informaatiovirtojen, varastojen sekä kysynnän näkyvyydestä koko globaalissa tilaus-toimitusputkessa. Yritys, joka ei pysty näkemään asiakkaan loppukysyntää ja hallitsemaan tuotteiden täydennyksiä virtuaalisesti reaaliajassa, tulee väistämättäkin olemaan riippuvainen varastoistaan. Tämä johtuu siitä, että kasvanut viive informaatiovirtojen kulussa kohdistuu suoraan yrityksen varastotasoihin. Agile- tai quick response -logistiikkastrategioilla saavutettavat edistysaskeleet perustuvat suoraan informaatiovirtojen hyödyntämiseen. Tällöin informaatio kulkee aina kysynnän alkupisteestä toimittajan logistiikka- sekä täydennysjärjestelmiin. (Christopher 2005: 224–225.)

Globaalilla tasolla on havaittu, että tuotantopisteen ja lopullisen markkina-alueen välissä olevat varastot syntyvät juuri yritysten kyvyttömyydestä nähdä asiakkaan loppukysyntää. Tästä syystä tarvitaan tietojärjestelmiä, jotka pystyvät lukemaan asiakkaan todellisen kysynnän jokaisella globaalin varastoverkoston tasolla ja mahdollistamaan logististen järjestelmien keskitetyn hallinnoinnin. (Christopher 2005: 225.)

Vaikka globaalin logistiikan hallinta on suuresti riippuvainen organisaation omasta kyvystä löytää oikea tasapaino keskitetyn ja hajautetun hallinnan välille, on kuitenkin löydetty muutamia yleistyksiä toimintojen hallinnassa globaalien organisaatioiden välillä. Nämä globaalisti tai lokaalisti hallittavat toiminnot on esitettyä seuraavalla sivulla olevassa taulukossa 3.

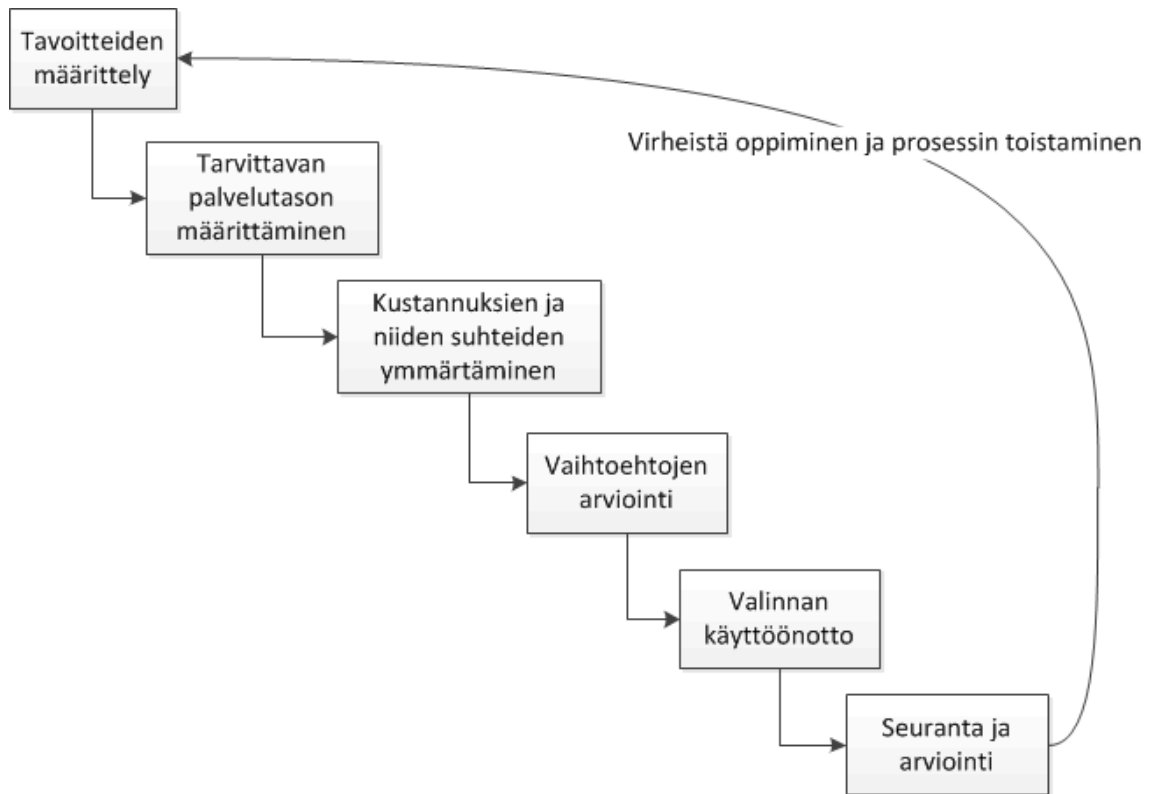
Taulukko 3. Globaalisti ja lokaalisti hallittavat toiminnot (Christopher 2005: 225).

Globaalisti hallittavat toiminnot	Lokaalisti hallittavat toiminnot
<ul style="list-style-type: none"> • Varastoverkoston suunnittelu tuotannon ja kuljetusten optimointia varten • Tietojärjestelmien kehittäminen ja hallinnointi • Varastonimikkeiden positiointi ja hallinta • Hankintapäätökset ja toimittajien valinta • Kansainvälisistä kuljetusmuodoista päättäminen sekä logistiikkapalvelu tarjoajien valinta • Tasapaino analyysien teko sekä toimitusketjun kustannuksien hallinta ja valvonta 	<ul style="list-style-type: none"> • Asiakaspalvelun hallinta • Markkinatuntemuksen kerääminen • Varastotoimintojen hallinta sekä paikalliset toimitukset • Asiakaskannattavuuteen liittyvät analyysit • Myynti ja markkinointi • Henkilöstöhallinto

Christopherin mukaan (2005: 226) tulevaisuudessa ero menestyjien ja epäonnistujien välillä globaaleilla markkinoilla tulee määräytymään yhä enemmän organisaatioiden kyvystä hallita globaalia logistiikkaansa eikä niinkään tuotteessa käytettävän teknologian tai markkinoinnin perusteella.

7.2 Logistisen järjestelmän suunnittelu

Yritysten logistiset järjestelmät ovat jatkuvasti muutospaineen alaisena. Kehittämispaineet tulevat asiakkailta, kilpailijoilta, julkishallinnosta, teknologiamuutoksista sekä yritysten kustannus- ja tulospaineista (Karrus 2001: 383). Eräs logistisen järjestelmän suunnittelussa käytettävistä malleista on Harrisin (2013) laatima, seuraavan sivun kuvassa 12 esitettävä kuusiportainen prosessimalli.



Kuva 12. Logistisen järjestelmän suunnittelu (Harris 2013).

Uuden logistisen järjestelmän suunnittelu alkaa tavoitteiden määrittelystä. Uudelle järjestelmälle asetettavia tavoitteita voivat olla esimerkiksi nykyistä korkeamman palvelutason tarjoaminen asiakkaille, operointi matalimmilla kustannuksilla tai kilpailukykyisemmän järjestelmän suunnittelu kuin kilpailijoilla. Näin ollen logistisen järjestelmän suunnittelussa tulisi aina muistaa ottaa huomioon myös kilpailijat ja heidän tarjoamat palvelutasot. Edellä mainitut tavoitteet ovat yksinkertaisia ja merkittäviä kilpailukykyä edistäviä tekijöitä. Yritys, joka pystyy tarjoamaan tietyllä markkina-alueella kilpailijaansa parempaa palvelua, saa yleensä suuremman markkinaosuuden itselleen kyseiseltä markkina-alueelta. Tämä johtuu siitä, että asiakkaat siirtyvät kilpailijoilta sille, joka pystyy tarjoamaan parhaan mahdollisen palvelun. (Harris 2013.)

Toisena portaana on palvelutason määrittäminen, yrityksen on tärkeää ymmärtää, että logistinen järjestelmä on olemassa palvellakseen asiakkaitaan. Logistisen järjestelmän suunnittelussa tulee siis huomioida, miten mahdolliset päätökset palvelutasossa vaikuttavat koko järjestelmän toimintaan. Mikäli yrityksessä päätetään esimerkiksi nostaa tai laskea palvelutasoa, niin on otettava huomioon, kuinka se vaikuttaa yrityksen tuotteiden saatavuuteen, kustannuksiin ja toimitusaikojen pituuteen. (Harris 2013.)

Kolmannessa portaassa tulee tarkastella kustannuksia sekä ymmärtää niiden syy-seuraussuhteita. Mikäli yrityksen tarkoituksena on vaikuttaa tiettyihin kustannuksiin on ensin ymmärrettävä mistä ne muodostuvat ja mikä vaikutus niillä on muihin kustannuksiin. Yrityksen kustannukset tulisi optimoida niin, että löydetään kokonaiskustannuksien kannalta sellainen optimitilanne, jossa kustannukset ovat keskenään tasapainossa. Mikäli yrityksessä halutaan esimerkiksi laskea varastointikustannuksia, voidaan joutua tilanteeseen jossa tuotteiden saatavuus heikkenee, jolloin joudutaan turvautumaan kalliisiin pikatoimituksiin toimittajilta. Tällaisessa tilanteessa kuljetuskustannukset nousevat ja kokonaiskustannukset voivatkin kasvaa, vaikka niitä oli aluksi tarkoitus laskea nykyisestä tasostaan. (Harris 2013.) Harriksen mukaan (Harris 2013) logistisen järjestelmän kustannukset muodostuvat pääasiassa seuraavista tekijöistä:

- kuljetuskustannuksista – saapuva ja lähtevä tavara
- varaston operatiivisista ja ylläpidollisista kustannuksista
- hallinnointi- ja valvontakustannuksista

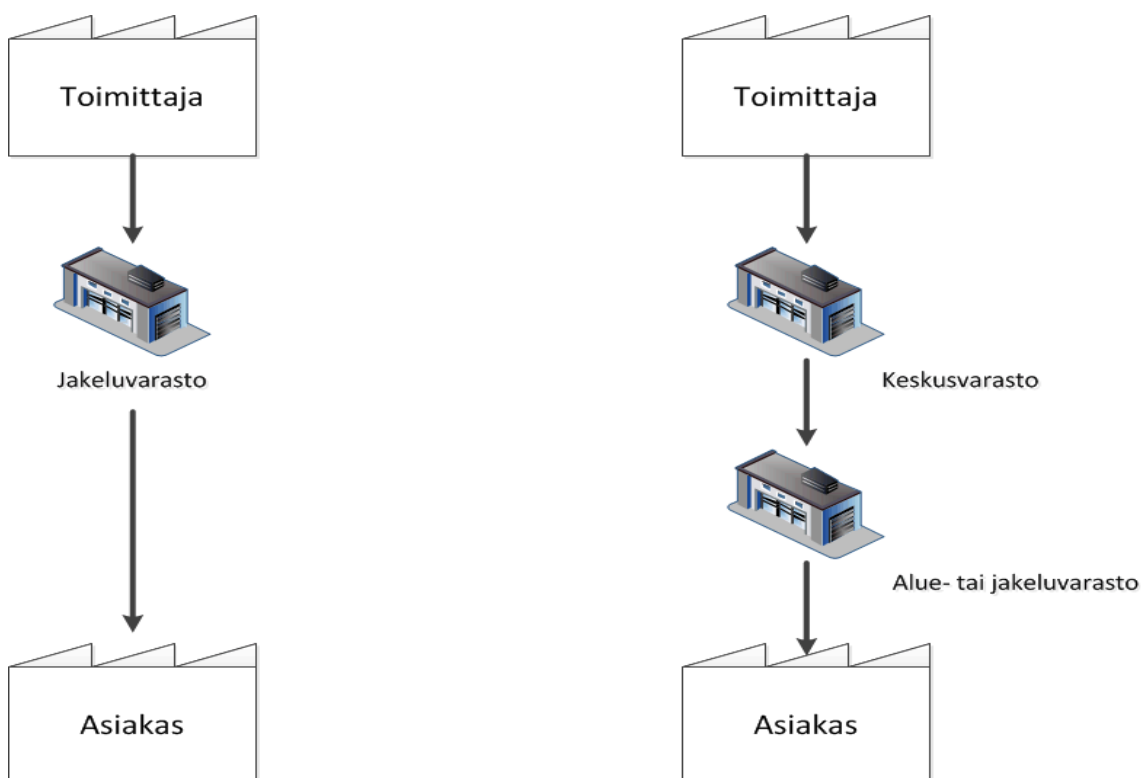
Neljännessä portaassa arvioidaan kriittisesti eri vaihtoehtoja sekä niiden hyötyjä ja haittoja. Tarkoituksena on laskea ja vertailla kohtien kaksi ja kolme perusteella päätetyn palvelutason ja sen ylläpidosta aiheutuvien kustannuksien pohjalta yritykselle sopivin vaihtoehto. Vaihtoehtojen monimutkaisuuden vuoksi tietotekniikan käyttäminen on suositeltavaa eri vaihtoehtojen arvioinnissa ja vertailussa. (Harris 2013.)

Viidennessä vaiheessa valitaan vaihtoehtoista yrityksen tavoitteille suotuisin ja otetaan tehty suunnitelma käyttöön. Tässä vaiheessa tulisi hyödyntää organisaation eri toimintoja ja osastoja, jotta saadaan varmuus valinnan oikeellisuudesta ennen sen käyttöönottoa ja käytäntöön viemistä. (Harris 2013.)

Viimeisessä vaiheessa on tarkoituksena laskea, mitkä olivat muutoksesta syntyneet hyödyt ja päästiinkö tavoitteisiin eli vastaavatko palvelutaso ja kustannukset vaadittua tasoa. Suunnitteluprosessia voidaan pitää iteratiivisena kehitysprosessina, jossa opitaan jatkuvasti vanhoista virheistä ja osataan estää niiden syntyminen tulevaisuudessa. Suunnitteluprosessin tulisi toistua noin 3–5 vuoden välein, koska markkinat, teknologia ja kilpailijat kehittyvät jatkuvasti. (Harris 2013.)

7.3 Varastoverkoston hallinta- ja ohjausmenetelmät

Yritykset, joiden varastoitavien nimikkeiden skaala on hyvin laaja ja jotka sijaitsevat useissa eri varastoissa, tekevät varastojen hallinnasta ja ohjauksesta haastavan tehtävän. Haasteellisuutta lisää myös se, jos nämä varastot sijaitsevat yrityksen jakeluverkossa eri tasoilla. Tällaista verkostoa, joka koostuu eritasoista, kutsutaan monitasoiseksi varastoverkostoksi (Calvin B 2003). Kuvasta 13 voidaan havaita yksitasoisen ja monitasoisen varastoverkoston eron.



Kuva 13. Yksitasoinen varastoverkosto ja monitasoinen varastoverkosto (Calvin B 2003).

Monitasoisissa varastoverkostoissa, kuten kuvan 13 oikeanpuoleisemmassa tapauksessa, toimitukset kiertävät ensin keskusvaraston ja alueellisen varaston kautta ennen toimituksen saapumista asiakkaalle. Keskusvarastoiden tehtävänä on toimia yrityksen nk. sisäisinä toimittajina, jotka toimittavat tavaran alueellisille varastoille tai jakeluvarastoille. Näistä tilaukset toimitetaan lopulta varsinaiselle asiakkaalle. Yksitasoisissa varastoverkostoissa, kuten kuvan 13 vasemmanpuoleisimmassa tilanteessa, tavara toimitetaan suoraan toimittajalta yrityksen jakeluvaraston kautta asiakkaalle. Tämä malli on hyvin yleinen vähittäiskaupan alalla, jossa valmiit tuotteet ostetaan suoraan valmistajalta. (Calvin B 2003.)

Monitasoisten varastoverkostojen trendinä on ollut varastojen keskittäminen yhteen suureen keskusvarastoon, varastoverkoston monimutkaisuuden ja kustannuksien vähentämiseksi. Nykyään on kuitenkin havaittu, että yhtä suuri hyöty voidaan saavuttaa hallitsemalla ja ohjaamalla varastoja keskitetysti. (Christopher 2011: 176.)

Yrityksen varastoverkostoa voidaan hallinnoida ja ohjata, joko keskitetysti tai hajautetusti. Keskitetysti hallitulla järjestelmällä tarkoitetaan varastoverkostoa, jonka logistisia aktiviteetteja ja toimintoja ohjataan keskitetysti yhdestä pisteestä, yleensä organisaation pääkonttorin, yhden funktion tai ryhmän näkökulmasta. Hajautettu hallinta on puolestaan keskitetyn hallinnan vastakohta, jossa yrityksen logistisia toimintoja ohjataan hajautetusti monen eri pisteen ja yksikön näkökulmasta. (Stock ym. 2001: 588; Silver ym. 1998: 476.)

7.3.1 Hajautettu hallinta

Eri markkina-alueilla sijaitsevien varastojen ja niiden kulutuksissa esiintyvien eroavaisuuksien vuoksi voitaisiin olettaa, että jokaisen varastoverkoston tason eli keskusvaraston, jakelukeskuksen ja jälleenmyyjän tulisi tehdä itsenäisesti ja hajautetusti päätöksensä varastojensa ohjauksesta, ottaen huomioon seuraavat varastojen yksilölliset tekijät:

- kunkin varaston omat kustannus- ja palvelutekijät
- ennustettu kysyntä alemman tason varastolta
- täydennykseen kuluva aika ylemmän tason varastolta. (Silver ym. 1998: 487.)

Hajautetussa hallinnassa ja ohjauksessa on kuitenkin useita ongelmia. Täydennysajat ovat esimerkiksi täysin riippuvaisia siitä, onko ylemmän tason varastolla riittävä määrä materiaalia varastossa, jotta se voisi täyttää alemman tason varastolta tulevan tilauksen. Mikäli ylemmän tason varastolla on riittävästi materiaalia varastossaan, on täydennysaika materiaalinkäsittelyyn ja kuljettamiseen kuluva aika. (Silver ym. 1998: 487.)

Täydennysaika kasvaa kuitenkin usein tilanteissa, joissa ylempi taso ei pysty vastaamaan alemman tason kysyntään. Tällöin täydennysaika alemmalle tasolle riippuu täysin ylemmän tason täydennykseen kuluvasta ajasta sekä kuljetukseen kuluvasta ajasta alemmalle tasolle. Tästä johtuen täydennysaika kasvaa väistämättä suuremmaksi kuin

optimaalisessa tapauksessa, jossa ylemmän tason varastolla on materiaalia varastossaan. (Silver ym. 1998: 487).

Hajautetun hallinnan ja ohjauksen ongelmana on myös kustannusvaikutuksien kasvamisen eri tasojen välillä, koska jokainen taso käyttää omaa asiantuntemustaan varastojen ohjauksessa. Yhdenmukaisuuden puute varastojen ohjauksessa aiheuttaa sen, että täydennykset kasvavat varastoverkoston ylävirassa piiskavaikutuksen vuoksi yhä suuremmiksi ja niitä tehdään harvemmin. Tämä johtaa puolestaan siihen, että keskusvarasto joutuu pitämään tavallista suurempaa varmuusvarastotasoa, jotta se pystyy vastaamaan alempien tasojen epäsäännölliseen kysyntään. Epäsäännöllisen kysynnän voi synnyttää esimerkiksi tilauspistemallin ja vaihtelevien tilauserien käyttäminen, jolloin eri tasoilla sijaitsevat varastot tekevät täydennyksiä riippuen heidän määrittelemistään ohjaustasoista ja täydennyseristä. (Silver ym. 1998: 487.)

7.3.2 Keskitetty hallinta

Keskitetyssä hallinnassa ja ohjauksessa toiminta varastoverkostossa on yhdenmukaistettua. Sen ideana on, että informaation jakamisen avulla yritykset voivat saavuttaa yhtä suuria vähennyksiä varastotasoissa kuin varastojen keskittämällä yhteen keskeiseen paikkaan. Lisäksi toimintojen keskitetyllä hallinnalla voidaan saavuttaa merkittäviä säästöjä volyyymien ansiosta. Tällöin informaation jakamisen eri varastojen välillä tulee olla nopeaa ja luotettavaa, jotta saadaan tarkat ja reaaliaikaiset arvot varastojen kuluksista ja varastosaldoista eri tasoilla. Keskitetyn hallinnan ja ohjauksen avulla pystytään myös toimimaan joustavammin kuin pelkällä varastojen keskittämällä yhteen paikkaan, koska asiakkaita pystytään palvelemaan paikallisten varastojen kautta. Lisäksi vältetään varastojen keskittämisestä aiheutuvilta kustannuksilta, kuten korkeilta kuljetuskustannuksilta, pidemmiltä toimitusajoilta tai tavaroiden tuplakäsittelyltä. (Christopher 2011: 176; Silver ym. 1998: 487; Stock ym. 2001: 588.)

Keskitetyssä hallinnassa ja ohjauksessa on kuitenkin myös omat ongelmansa. Haasteelliseksi muodostuu etenkin palvelutason määrittäminen, koska normaalisti palvelutasoa mitataan vain varastoverkoston alimmilla tasoilla. Monitasoisessa varastoverkostossa, jossa on useita eri tasoja, voi liian suuren palvelutason ja varmuusvaraston pitäminen tietyssä kohtaa varastoverkostoa vaikuttaa myös muiden tasojen varastoihin ja sen seurauksena voi syntyä tilanteita, joissa materiaalin saatavuus voi hetkellisesti heikentyä muissa varastoverkoston pisteissä. Tällaisessa tilanteessa varmuusvarasto-

jen siirtäminen myös muille tasoille auttaa kysynnän hallinnassa, mutta tällaista turhaa varmuusvarastojen monistamista tulisi välttää, ellei se ole ainoa ratkaisu ongelmaan. (Silver ym. 1998: 487.)

Keskitetyn hallinnan ja ohjauksen haasteena on myös löytää se organisaatio, varasto tai piste, joka ottaa varastoverkoston hallintaansa. Mikäli kyseessä on yksi organisaatio, joka koostuu eri liiketoimintayksiköistä, on keskitetty hallinta suositeltavaa antaa tämän organisaation logistiikka yksikön hallittavaksi. Tilanne on monimutkaisempi silloin, jos yrityksen toimitusketju koostuu monista eri organisaatioista. Tällöin varastoverkostoa hallitaan yleensä toimitusketjua eniten dominoivan organisaation näkökulmasta mutta silloinkin varastoverkoston hallinta on suositeltavaa antaa tämän organisaation logistiikkayksikön hallintaan. (Mentzer ym. 2007: 176.)

Varaston vaihto-omaisuuden omistajuuden osoittaminen on myös yksi keskitetyn hallinnan ja ohjauksen suurimmista haasteista. Tällöin on päätettävä, kuka kantaa sitoutuneesta pääomasta aiheutuvat kustannukset ja kuinka näitä varastoverkoston varastoja palkitaan näiden kulujen kantamisesta. Tämä päätös on hyvin tärkeä, koska se nähdään usein käännekohtana jossa keskitetty hallinta joko onnistuu tai epäonnistuu. Eräs taloudellisen omistajuuden osoittamisessa ja palkitsemisessa käytetty keino on, että vaihto-omaisuus kuuluu sille osapuolelle, joka synnyttää kysynnän, mutta näistä vaihto-omaisuuksista aiheutuvia kustannuksia ei ole otettu huomioon varaston omistajan suorituskyvyn mittareissa, koska varaston omistaja ei pysty vaikuttamaan näiden varastojen varastotasoihin. Yksiselitteistä vastausta vaihto-omaisuuden omistajuuden osoittamiselle ei voida kuitenkaan antaa, sillä se riippuu täysin teollisuudenalasta, maasta, kulttuurista sekä lainsäädännöstä. (Mentzer ym. 2007: 176–178.)

Keskitetty hallinta ja ohjaus vaikuttavat hyvin usein myös organisaatioiden ja liiketoimintayksiköiden rakenteeseen niin, että keskitetysti hallittavan toiminnon suorittamiseen tarvitaan vähemmän henkilöresursseja, mikä johtaa puolestaan tästä toiminnosta aiheutuvien kustannusten laskemiseen. Tämä ei välttämättä kuitenkaan ole aina tilanne, jota organisaatio haluaa tavoitella, lisäksi joidenkin maiden lainsäädäntö voi vaatia tehtävien erittelyä tietyissä toiminnoissa. (Mentzer ym. 2007: 177–178.)

7.3.3 Hallintamenetelmien käyttötarkoitus ja vaatimukset

Keskitettyä hallintaa ja ohjausta käytetään usein varastoverkostoissa, joissa on tarve työntää varastot sinne, missä niitä eniten tarvitaan. Tämän menetelmän toteuttaminen onnistuu, kun varastoverkostoa ohjataan vain yhden pisteen näkökulmasta. Hajautettu hallinta ja ohjaus sopivat puolestaan varastoverkoston osaoptimointiin, jossa materiaali vedetään suoraan ylemmän tason toimittajalta, perustuen jokaisen varaston omaan kysyntään (Silver ym. 1998: 488). Stockin ym. mukaan (2001: 588) hajautettu hallinta sopii hyvin varastoverkostoille ja yrityksille, joiden markkina-alueet ja niissä tarjottavat tuotteet eroavat suuresti toisistaan.

Hallintamenetelmien vaatimuksena on, että varastoverkostossa käytettävän ja jaettavan informaation eli toiminnan läpinäkyvyyden taso tukee valitun varastoverkoston hallintamenetelmän toteuttamista. Hajautetussa hallinnassa ja ohjauksessa käytettävä informaatio voi olla joko lokaalia tai globaalia. Keskitettyssä hallinnassa käytettävän informaation tulee puolestaan aina olla globaalia. (Silver ym. 1998: 488.)

Lokaalilla informaatiolla tarkoitetaan sitä, että jokainen varasto tai piste näkee kysynnän alemman tason kysyntänä. Lokaalissa informaatiossa jokainen varasto näkee myös vain oman varastonsa saldot ja kustannukset. Globaalilla informaatiolla tarkoitetaan puolestaan sitä, että varastoverkostoa hallitsevalla varastolla tai pisteellä eli päätöksentekijällä on näkyvyys koko varastoverkoston kysynnästä, varastosaldoista ja kustannuksista. (Silver ym. 1998: 488.)

Taulukossa 4 on vertailtu kummankin eri hallintamenetelmän, keskitetyn ja hajautetun hallinnaneroja sekä niissä apuna käytettävän informaation tasoa.

Taulukko 4. Keskitetyn ja hajautetun hallinnan vertailu (Silver ym. 1998: 487–488).

	Keskitetty hallinta	Hajautettu hallinta
Tarkoitus	Koko varastoverkoston optimointi yhden yksittäisen varaston tai pisteen näkökulmasta	Varastoverkoston osaoptimointi yksittäisten varastojen tai pisteiden näkökulmasta
Soveltuvuus	Työntö perusteiset varastoverkostot	Imu perusteiset varastoverkostot
Vaadittavan informaation taso	Globaali-informaatio	Globaali- tai lokaali-informaatio

Silverin ym. mukaan (1998: 488) parhaat ratkaisut saadaan aikaiseksi, kun käytetään keskitettyä hallintaan ja globaalia informaatiota, tällöin päätöksentekijällä on näkyvyys

koko varastoverkoston tilanteesta ja kysynnästä. Tämä puolestaan ehkäisee sellaisten tilanteiden syntymistä, joissa alempien tasojen varastoilta tulee yllättäen suuria täydennystilauksia ylempien tasojen varastoille.

Keskitetyn hallinnan ja ohjauksen käyttämisessä on kuitenkin omat haasteensa, koska se vaatii vahvaa yhteistyötä sekä koordinoitua usean eri osaston, toiminnon tai organisaation välillä (Silver ym. 1998: 489). Tästä johtuen keskitetty hallinta ja ohjaus vaativat tietojärjestelmän, joka pystyy tarjoamaan täydellisen ja reaaliaikaisen näkyvyyden kysynnästä aina toimitusketjun loppupäästä sen alkupäähän (Christopher 2011: 176). Stockin ym. mukaan (2001: 588) riippumatta käytettävästä hallintamenetelmästä korkea palvelutaso voidaan saada aikaiseksi käyttämällä joko keskitettyä tai hajautettua hallinnointia. Edellytyksenä on kuitenkin investoiminen käytettäviin tietojärjestelmiin, kuten aiemmin todettiin.

Taulukossa 5 on tiivistettynä Silverin ym. (1998: 489) mukaan parhaimmat varastonohjauskäytännöt eri hallinnan ja informaation tasoilla.

Taulukko 5. Parhaimmat varastonohjauskäytännöt eri informaation ja hallinnan tasoilla (Silver ym. 1998: 489).

Informaation taso	Keskitetty hallinta	Hajautettu hallinta
Globaali	VMI ja DRP	DRP
Lokaali	Ei mahdollista	EOQ, ABC-analyysi ja tilauspiste

Silver ym. mukaan (1998: 489) VMI-toimintamallinen varastonohjaus on hyvä esimerkki keskitetyn hallinnan ja globaalin informaation käytöstä. Toimittajan hallinnoimissa varastoissa materiaalin toimittajalla on globaalin informaation ansiosta näkyvyys asiakkaan varastopaikkaan, joka voi sijaita esimerkiksi asiakkaan jakelukeskuksessa. Näkyvyys varastopaikkaan mahdollistaa sen, että toimittaja näkee reaaliajassa varastopaikan kulutuksen ja varastosaldon. Näin toimittaja osaa tehdä varastotäydennykset asiakkaalle oikea-aikaisesti sekä pitää varastotasot kulutuksen vaatimalla tasolla, jotta materiaalia on aina saatavilla.

Mikäli varastoverkostossa halutaan käyttää globaalisti jaettavaa informaatiota, mutta hallinta halutaan pitää hajautettuna, nousee parhaimmaksi varastonohjauskäytännöksi DRP:n (Distribution Requirement Planning) eli jakelutarpeen suunnittelun käyttäminen, joissain tapauksissa DRP:tä voidaan käyttää myös keskitetyn hallinnan ja globaalin

informaation kanssa (Silver ym. 1998: 489). DRP:n on laskentamenetelmä, jonka tarkoituksena on yhteen sovittaa varastojen kysynät, varastosaldot sekä tilaus- ja kuljetusviiveet. DRP laskelmissa huomioidaan vain valmiit tuotteet tai tuote-erät. (Karrus 2001: 137.)

Hajautetussa hallinnassa ja lokaalissa informaatiossa, parhaiksi käytännöiksi nousee puolestaan Silverin ym. mukaan (1998: 489) perinteisten ohjausmenetelmien kuten taloudellisen tilauserän (EOQ), ABC-analyysin ja tilauspisteen hyödyntäminen varastonohjauksessa.

8 Tutkimusmenetelmät

Tämän luvun tarkoituksena on esitellä tarkemmin tutkimuksen tekemiseksi valittu tutkimusmenetelmä ja perustelut tutkimusmenetelmän valinnalle. Lisäksi luvussa esitellään projektin eteneminen sekä sen aikana toteutetut tapaamiset ja haastattelut.

8.1 Tapaustutkimus

Tutkimuksen tiedonkeräys- ja analysointimenetelmäksi valittiin tapaustutkimus. Tapaustutkimukseksi kutsutaan tutkimusmenetelmää, jossa pyritään kuvaamaan yksittäinen tapaus, tilanne tai kohde mahdollisimman perusteellisesti, tarkasti sekä totuudenmukaisesti ja tekemällä siitä havaintoja käyttäen pääasiassa miten- ja miksi-kysymyksiä apuna. Tapaustutkimuksella ei siis pyritä yleistettävään tietoon kuten esimerkiksi kyselytutkimuksella vaan sen tarkoituksena on lisätä tutkijan ymmärrystä tietystä tapauksesta, kohteesta tai tilanteesta, ja näin ollen se sopii hyvin käytettäväksi tilanteissa, jossa halutaan ymmärtää tutkittavaa kohdetta syvällisesti ja huomioida siihen liittyvä tutkimusympäristö. Tapaustutkimuksen apuna voidaan hyödyntää niin laadullisia kuin määrällisiäkin menetelmiä. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006; Tapaustutkimus 2013; Laine ym. 2007: 9–10.)

Näin ollen tapaustutkimus voidaan nähdä ennemminkin tutkimustapana tai tutkimusstrategiana kuin yhtenä metodina, koska siinä voidaan käyttää monia eri aineistoja ja menetelmiä. Aineistojen hankinnassa on kuitenkin aina edettävä tutkimuksen tavoitteiden suunnassa. (Hakala 2004: 114; Laine ym. 2007: 9.)

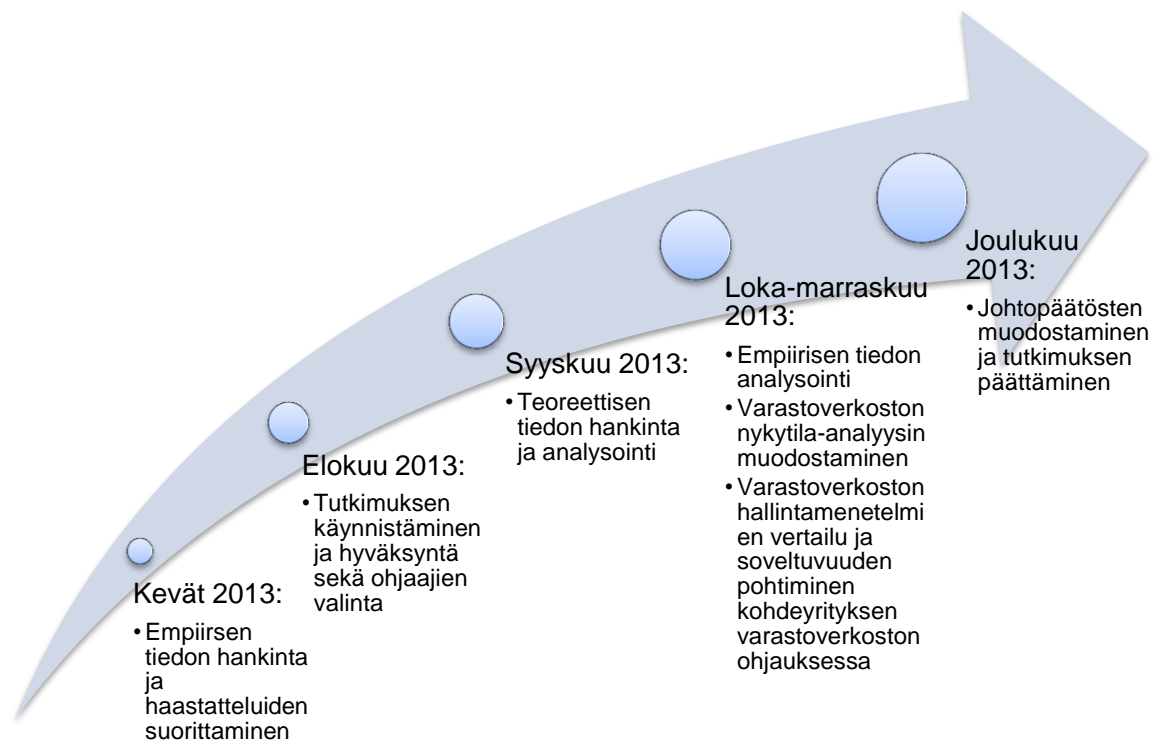
Tutkimusmenetelmän valinta oli luonnollista kuvattavan kohteen monimutkaisuuden ja ainutlaatuisuuden takia sekä tiedonkeräämisen ja analysoinnin monipuolisuuden vuoksi. Koska tutkimuksen tarkoituksena oli kuvata tutkittava kohde ja tapahtuma tarkasti sekä totuudenmukaisesti, ei tutkimuksen kannalta olisi ollut mielekästä pyrkiä käyttämään yleistettävää tietoa tai pelkkää yhtä tutkimusmenetelmää, joka olisi rajoittanut tutkimuksessa käytettävät menetelmät joko pelkästään laadullisiin tai määrällisiin.

Erityisesti haastatteluilla ja niistä saatavilla selvityksillä oli suuri merkitys tutkittavan kohteen kuvaamisessa ja sen ymmärtämisessä. Tutkimuksessa suoritettujen haastatteluiden haluttiin olevan luonteeltaan enemmän keskustelevia kuin valmiiksi strukturoituja, jotta kysymyksiä ei ymmärrettäisi väärin ja tutkittava tapaus ymmärrettäisiin kokonsa tutkimusympäristössä. Tämän vuoksi haastatteluiden tyypeiksi valittiin teemahaastattelut. Teemahaastatteluille on ominaista, että haastattelun aihepiiri on haastateltavien tiedossa mutta kysymysten tarkka muoto ja järjestys puuttuvat (Hirsjärvi ym. 2006: 197). Näin ollen tutkittavan tapauksen kuvaamiseksi ja ymmärtämiseksi haastatteluisa käytettiin apuna erityisesti miten- ja miksi-kysymyksiä.

Tutkimuksen aineistona käytettiin hyödykseen myös yrityksen SAP-toiminnanohjausjärjestelmästä saatavaa laadullista ja määrällistä tietoa sekä yrityksen sisäisessä käytössä olevaa dokumentaatiota. Laadullisen tiedonkeruumenetelmän myötä tutkija pyrkii ymmärtämään tutkittavaa kohdetta ja sen toimijoita heidän tuottamiensa virallisten dokumenttien avulla. (Hirsjärvi ym. 2006: 206.)

8.2 Tutkimuksen eteneminen

Tutkimuksen tekemisestä sovittiin kohdeyrityksen kanssa jo alustavasti keväällä 2013, jolloin tutkimuksen tekemiseksi tarvittavan empiirisen tiedon kerääminen sekä haastatteluiden suorittaminen aloitettiin. Tutkimus käynnistettiin virallisesti elokuussa 2013, jolloin se sai hyväksynnän oppilaitokselta sekä kohdeyritykseltä. Tutkimuksen eteneminen ja sen vaiheet ovat kuvattuna seuraavalla sivulla olevassa kuvassa 14.



Kuva 14. Tutkimuksen eteneminen ja sen vaiheet.

Tutkimuksen tapaamiset

Tutkimuksen aikana suoritettiin useita eri tapaamisia, joiden tarkoituksena oli ohjata tutkimusta tavoitteiden vaatimaan suuntaan sekä seurata eri työvaiheiden etenemistä. Kaikki tutkimuksen aikana suoritettut tapaamiset tapahtuivat joko yrityksen toimitiloissa Helsingin Pitäjänmäessä tai oppilaitoksen toimitiloissa Espoon Leppävaarassa. Tutkimuksen etenemisen eri työvaiheissa suoritettut tapaamiset ja niissä käsitellyt asiat on esitetty tarkemmin seuraavalla sivulla olevassa taulukossa 6.

Taulukko 6. Tutkimuksen aikana suoritettut tapaamiset.

Työn vaihe	Tapahtuma	Seuranta	Päätös	Päivämäärä
Aiheen valinta ja hyväksyminen	ohjaajien valinta	Lehtori Harri Hiljanen	Koulutuspäällikkö Juha Haimala	14.8.2013
Tutkimuksen tavoitteiden ja tutkimuskysymysten asettaminen	tutkimuksessa käsiteltävän sisällön muodostaminen	Development Manager Kirsi Roponen	Operations Manager Sami Polari	23.8.2013
Teoriaan perehtyminen sekä aikataulun ja tutkimusmenetelmien suunnittelu	teoreettisen viitekehysten ja käytettävän tutkimusmenetelmän valinta	Lehtori Harri Hiljanen	Lehtori Harri Hiljanen	3.9.2013
Tutkimuksen etene- misen seuranta ja jatkosta sopiminen	havaintoja tehdystä työstä ja empiirisen osuuden rakenteesta sopiminen	Development Manager Kirsi Roponen	Operations Manager Sami Polari	27.9.2013
Teoreettisen viitekeh- ysten tarkastami- nen ja jatkosta sopi- minen	havainnot teoreetti- sestä viitekehuksesta ja sen tarkastami- nen, empiirisen osuuden suorittami- sesta sopiminen	Lehtori Harri Hiljanen	Lehtori Harri Hiljanen	1.10.2013
Tutkimuksen etene- misen seuranta ja jatkosta sopiminen	havaintoja tehdystä nykytila-analyysistä ja hallintamenetelmä vaihtoehtojen vertai- lusta sekä työn jat- kosta sopiminen	Development Manager Kirsi Roponen	Development Manager Kirsi Roponen	20.11.2013
Empiirisen osuuden tarkastaminen	tutkimustulosten tarkastelu sekä so- piminen työn lop- puun saattamisesta, raportin muokkaami- nen ja viimeistely	Lehtori Harri Hiljanen	Lehtori Harri Hiljanen	16.12.2013
Tutkimuksen tarkas- taminen ja hyväksyn- tä	palaute työstä ja sen tuloksista	Lehtori Harri Hiljanen	Lehtori Harri Hiljanen	7.1.2014
Tutkimuksen tarkas- taminen ja hyväksyn- tä	palaute työstä ja sen tuloksista	Development Manager Kirsi Roponen	Operations Manager Sami Polari	9.1.2014

Haastattelut

Tutkimuksessa suoritettut haastattelut kohdistettiin tutkimuksen kannalta tärkeimmille avainhenkilöille. Haastattelut olivat rakenteeltaan keskustelevia, ja niillä oli ennalta määritetty teema, jonka mukaan asioita käytiin lävitse vapaassa järjestyksessä. Haastatteluiden tavoitteena oli koota aineisto, joka selittäisi tutkijalle, mikä on tutkimuksen tapauksessa esiintyvä ongelma ja miten sitä voidaan parantaa sekä miten kohdeyrityksen nykyistä varastoverkostoa hallitaan ja miksi sitä hallitaan juuri näin. Haastatteluista saatavat selvitykset litteroitiin aina haastattelutilaisuuden yhteydessä. Aineiston litte-

roinnilla tarkoitetaan laadullisen aineistoin puhtaaksi kirjoittamista. (Hirsjärvi ym. 2006: 210.)

Tutkittavan tapauksen ja kohteen ymmärtämiseksi sekä tutkimusongelman havainnollistamiseksi tutkimuksessa haastateltiin kohdeyrityksen globaalista logistiikasta vastaavaa avainhenkilöä. Varastoverkoston hallinnan nykytila-analyysin muodostamisessa hyödynnettiin puolestaan kohdeyrityksen toimitusketjun kehittämisestä sekä ostotoiminnasta vastaavia avainhenkilöitä. Tutkimuksessa suoritettut haastattelut ja niiden teemat on esitetty tarkemmin liitteessä 2.

8.3 Tutkimuksen luotettavuus

Kaikissa tutkimuksissa pyritään arvioimaan tutkimuksen ja sen tuloksien luotettavuutta, jotka riippuvat tutkimuksessa esiintyvien virheiden määrästä. Erityisesti laadullisten tutkimusten luotettavuutta arvioidessa on keskityttävä siihen, että tutkimuksen tulokset eivät ole sattumanvaraisia ja tutkimuksessa käytetyillä menetelmillä on voitu tutkia sitä, mitä tutkimuksen on tarkoituskin tutkia. Luotettavuuden arvioinnissa voidaan käyttää monia eri mittaus- ja tutkimustapoja. Näistä yleisimmät ovat tutkimuksen reliaabelius ja validius. (Hirsjärvi ym. 2006: 216; Tutkimuksen toteuttaminen 2013.)

Reliaabelius käsitteellä tarkoitetaan tutkimuksen mittaustulosten toistettavuutta. Tutkimuksen reliaabelius tarkoittaa siis tutkimuksen kykyä antaa ei-sattumanvaraisia tuloksia. Käytännössä tämä tarkoittaa esimerkiksi tilannetta, jossa samaa tapausta tutkitaan eri tutkimuskerroilla ja saadaan täsmälleen sama tulos kuin aikaisemmin. (Hirsjärvi ym. 2006: 216.)

Tämän tutkimuksen kohteena on ollut kuvata yksi tapaus perusteellisesti, tarkasti ja totuudenmukaisesti. Näin ollen tutkimuksen reliaabeliutta voidaan pitää hyvänä, koska tutkittavien tapauksien määrä on ollut yksi. Näin voidaan olettaa, että jos tutkimus toistettaisiin uudestaan, olisi siitä saatavat tulokset täsmälleen samat kuin aikaisemmassa tutkimuksessa. Tämä johtuu siitä, että tutkittavan tapauksen voidaan katsoa olevan jatkuva ja se voidaan todeta samankaltaisena eri aikoina. (Hiltunen 2009.)

Käsite validius kertoo tutkimusmenetelmän tai mittarin kykyä mitata juuri sitä, mitä on tarkoituskin mitata. Validiteetissa on siis kyse siitä, onko tutkimus tarpeeksi pätevä ja

perusteellisesti tehty sekä onko saadut tulokset ja tehdyt päätelmät oikeita. Aina mittarit ja menetelmät eivät vastaa sitä todellisuutta, jota tutkija ajattelee tutkivansa. Hyvänä esimerkkinä on kyselylomakkeiden kysymyksiin vastaaminen, jolloin vastaajat ovat saattaneet käsittää kysymykset väärin eikä näin saatuja tuloksia voida pitää tosina ja pätevinä. (Hirsjärvi ym. 2006: 216–217; Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.)

Tutkimuksen validiuden voidaan todeta olevan hyvä. Tutkimuksen aineiston keräämisessä käytettiin menetelmiä ja tapoja, joiden avulla tutkimuksen tuloksissa esiintyvät virheet saataisiin eliminoitua mahdollisimman hyvin. Tutkimuksen aineistona käytettiin vain kohdeyrityksen virallisia dokumentteja ja SAP-toiminnanohjausjärjestelmässä olevaa tietoa sekä pidetyt haastattelut olivat rakenteeltaan keskustelevia eivätkä valmiiksi strukturoituja ja ne suoritettiin aina kasvotusten kohdeyrityksen avainhenkilöiden kanssa. Näin varmistettiin, että tutkittava aihe sekä kysymykset ymmärrettiin puolin ja toisin samalla tavalla. Lisäksi puhtaaksi kirjoitetut kuvaukset sekä analyysit on annettu haastateltavien luettaviksi ja tarkastettavaksi, jotta haastatteluissa, SAP-toiminnanohjausjärjestelmässä ja virallisissa dokumenteissa olevilta mahdollisilta virheiltä vältyttäisiin.

Tutkija voi myös itse parantaa tutkimuksensa luotettavuutta tarkalla selostuksella tutkimuksensa toteuttamisesta ja aineiston tuottamisen olosuhteista. Haastattelututkimuksessa kerrotaan esimerkiksi paikka, jossa aineisto kerättiin sekä haastatteluihin käytetty aika. Lisäksi tutkimuksen validiutta voidaan parantaa niin laadullisessa kuin määrällisessäkin tutkimuksessa käyttämällä tutkimuksessa useita eri tiedonhankinta menetelmiä hyödykseen kuten tässä tutkimuksessa on tehty. (Hirsjärvi ym. 2006: 217–218.)

9 Case: ABB Oy, Drives Service

Projekti toteutettiin ABB Oy, Drives Servicelle, joka on ABB Oy, Drivesin after sales -yksikkö. Projektin tavoitteena oli suorittaa nykytila-analyysi kohdeyrityksen nykyisen varastoverkoston rakenteesta ja hallinnasta. Dokumentoidun nykytila-analyysin pohjalta voidaan lähteä miettimään sekä kehittämään vastauksia tutkimuksen johdannossa asetettuihin tutkimuskysymyksiin.

Nykytila-analyysin muodostamisessa käytettiin apuna kohdeyrityksen avainhenkilöiden antamia haastatteluja ja niistä saatuja selvityksiä sekä kohdeyrityksen sisäisessä käy-

töissä olevia virallisia dokumentteja ja SAP-toiminnanohjausjärjestelmästä saatua tietoa. Kohdeyrityksen avainhenkilöiden kanssa suoritettujen haastattelujen ja niiden teemat on esitetty tarkemmin tutkimuksen liitteessä 2.

9.1 Yritys

ABB Oy on globaalisti toimiva sähkövoima- ja automaatioteknologiayhtymä, jonka tuotteet, palvelut ja järjestelmät tehostavat sähköön käytettävyyttä. Yrityksen palveluksessa työskentelee noin 135 000 henkilöä yli 100 maassa. Suomessa ABB on yksi suurimmista teollisista työnantajista ja pääkaupunkiseudulla suurin. (ABB Lyhyesti 2013.)

ABB Oy:n ydintoiminta koostuu viidestä eri divisioonasta: Sähkövoimatuotteista, Sähkövoimajärjestelmistä, Sähkökäytöistä ja kappaletavara-automaatiosta sekä Pienjännitetuotteista ja Prosessiautomaatiosta. (ABB Lyhyesti 2013.)

Sähkökäytöt ja kappaletavara-automaatio -divisioona tarjoaa energia- ja tuotantotehokkuutta lisääviä tuotteita, palveluja ja järjestelmiä. Divisioonan valmistamia tuotteita ovat muun muassa moottorit, generaattorit, taajuusmuuttajat, robotit ja tehoelektroniikka. Lisäksi se on tuulivoimageneraattorien markkinajohtaja ja tarjoaa ratkaisuja myös aurinkoenergiamarkkinoille. (ABB Lyhyesti 2013.)

ABB Oy, Drives -liiketoimintayksikkö on osa Sähkökäytöt ja kappaletavara-automaatio -divisioonaa. Drives-liiketoimintayksikön tehtävänä on kehittää ja valmistaa taajuusmuuttajia ja niihin liittyviä ohjelmistotyökaluja. Yksikkö vastaa ABB:n taajuusmuuttajien myynnistä ja markkinoinnista sekä tutkimuksesta ja tuotekehityksestä maailmanlaajuisesti. (ABB Lyhyesti 2013.)

Taajuusmuuttaja on laite, jolla ohjataan koneeseen syötettävää tehoa ja joka mahdollistaa sähkömoottoreiden pyörimisnopeuden säätämisen portaattomasti. Järjestelmä, johon on liitetty taajuusmuuttaja, saavuttaa energiasäästöjä ja sen ylläpitokustannukset ovat pienemmät, koska järjestelmään syötettävää tehoa voidaan kontrolloida. Taajuusmuuttaja on ympäristöystävällinen tuote, joka auttaa vähentämään ympäristönkuormitusta ja helpottaa prosessien hienosäätöä. (ABB Lyhyesti 2013.)

ABB Oy, Drives Service -liiketoimintayksikön tehtävänä on vastata taajuusmuuttajien after sales -toiminnoista ja se on osa ABB Oy, Drives -liiketoimintayksikköä. Drives Servicen ydinliiketoimintaan kuuluu muun muassa taajuusmuuttajien varaosien, huoltosopimuksien, takuu- ja korjauspalveluiden sekä teknisen tuen tarjoaminen. Lisäksi yksikkö tarjoaa myös koulutusta liittyen taajuusmuuttajiin. Yksikön toimistotilat sijaitsevat Helsingin Pitäjänmäessä ja Viron Jürissa. Drives Servicessä myytävien tuotteiden ja palveluiden myynti loppuasiakkaalle tapahtuu paikallisesti eri maanosissa sijaitsevien ABB yksiköiden kautta. (Intranet 2013.)

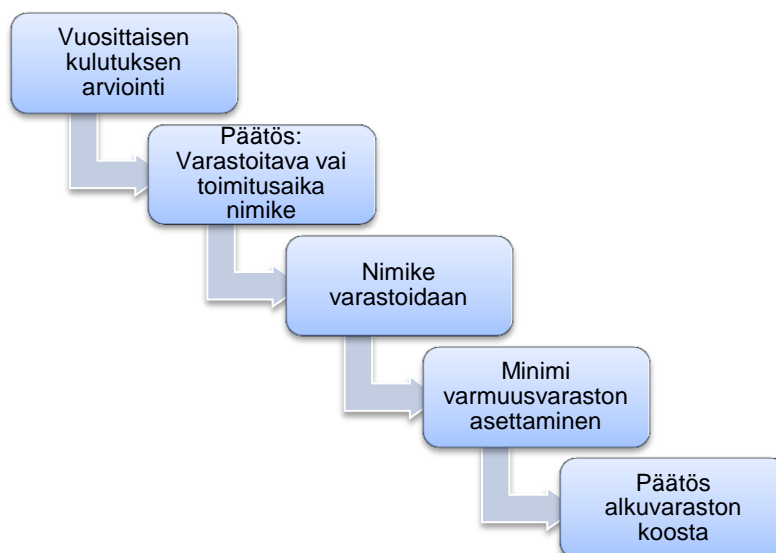
9.2 Varastoverkoston hallinnan nykytila-analyysi

Nykytila-analyysin tarkoituksena on selvittää kohdeyrityksen varastoverkoston hallinnan nykytilanne sekä havaita siinä esiintyvät mahdolliset ongelmat ja epäkohdat, jotta sen toimintaa voidaan lähteä kehittämään.

Varastoverkoston hallinnan nykytila-analyysissä tarkastellaan nykyisen varastoverkoston rakennetta ja materiaalivirtoja sekä Suomessa sijaitsevan keskusvaraston ja suurimpien alueellisten varastojen hallintaa. Nykytila-analyysi aloitetaan Suomen keskusvaraston varastonohjauksen kuvaamisella. Varastoverkoston varastojen ohjauksen tutkiminen rajattiin vain Suomen keskusvarastoon, koska kaikki yrityksen globaaleissa varastoissa olevat nimikkeet kulkevat sen kautta. Lisäksi tämä rajausta tehtiin, jotta tutkimuksen kustannukset ja laajuus ei venyisi kohtuuttomiksi. Suomen keskusvaraston varastonohjauksen osalta tutkitaan, millä perusteilla siellä olevat nimikkeet määrätään varastoitaviksi sekä miten näiden nimikkeiden luokittelu ja ohjaus on toteutettu.

9.2.1 Varastoinnin päätösmalli

Varastojen muodostumisen kannalta on tarpeellista tutkia, millä kriteereillä ja säännöillä Suomen keskusvarastossa suoritetaan päätös nimikkeiden varastoinnista. Nykyisen varastointipäätöksen eteneminen on kuvattu seuraavalla sivulla olevassa kuvan 15 prosessikaaviossa.



Kuva 15. Varastoinnin päätösprosessi keskusvaraston nimikkeille.

Prosessi alkaa määrittelemällä nimikkeelle arvioitu vuosikulutus, jonka suorittaa kyseisen nimikkeen tuotepäällikkö. Vuosikulutuksessa on otettava huomioon muun muassa installoidun laitekannan suuruus, se, kuinka monta kappaletta laite sisältää kyseistä nimikettä sekä mikä on nimikkeen vikaantumisaste.

Tämän jälkeen tuotepäällikkö tekee päätöksen siitä, tuleeko nimike varastoida vai pitää toimitusaika nimikkeenä. Nimikkeet, jotka täyttävät vähintään yhden seuraavista kriteereistä varastoidaan pääsääntöisesti aina:

- Nimike kuuluu asiakassopimuksen alle.
- Nimike on osa varastoitavaa varaosa- tai ennakkohuoltokittiä.
- Nimike on erittäin kriittinen laitteen toiminnan kannalta ja pysäyttää asiakkaan prosessin.

Nimike varastoidaan myös lähes aina, jos se täyttää varastoitavien nimikkeiden vuosikulutuskriteerit. Poikkeuksena tähän on kuitenkin, mikäli nimike on erittäin painava tai suurikokoinen. Tällöin tuotepäällikön tulee harkita nimikkeen pitämistä toimitusai-kanimikkeenä, mikäli se on mahdollista. Isojen ja painavien nimikkeiden varastointi ei ole järkevää, koska ne vievät kohtuuttoman paljon varastotilaa ja niiden käsittely on hankalaa. Varastointipäätöstä tehdessä tuotepäällikön on otettava myös huomioon, onko varastoitavalle nimikkeelle olemassa korvaavia nimikkeitä. Mikäli korvaavia ni-

mikkeitä on olemassa ja uuden nimikkeen arvioitu vuosikulutus ei ole suuri, tulee tuotepäällikön harkita nimikkeen pitämistä toimitusaikanimikkeenä.

Kun tuotepäällikkö on suorittanut päätöksensä siitä, että nimike asetetaan varastoitavaksi, tulee hänen vielä huomioida, tarvitaanko tuotteelle minimivarmuusvarastotaso, jonka alle varmuusvarastoa ei saa laskea. Minimitaso on tarpeellista asettaa silloin, kun laitteen korjaamiseen tarvitaan enemmän kuin yksi kappale kyseessä olevaa nimikettä. Näin ollen varmuusvarastotason suuruuteen vaikuttaa suoraan se, kuinka monta kappaletta nimikettä tarvitaan, jotta laitteessa esiintyvä vika voidaan korjata. Riippumatta nimikkeen koosta tai painosta minimivarmuusvarastotaso tulee määrittää myös nimikkeille, joiden varastoinnista on sovittu erikseen tietyn minimikappalemäärän verran.

Kun tuotteelle on asetettu minimivarmuusvarastotaso, määrittää tuotepäällikkö yhdessä nimikkeen ostajan kanssa ensimmäisen tilauserän suuruuden ja samalla alkuvaraston koon. Ensimmäisen tilauserän suuruuteen vaikuttaa muun muassa tuotepäällikön arvioitu vuosikulutus sekä minimivarmuusvarastotaso nimikkeelle. Muita tilauserään vaikuttavia tekijöitä on nimikkeen ikääntyminen, elinkaari, paino, erä koko sekä ostohinta ja toimitusaika. Ostajan tehtävänä on myös tarkistaa ensimmäisen ostoerän yhteydessä, että tuotepäällikön asettama minimivarmuusvarastotaso on määrällisesti järkevä. Mikäli tuotteen ostohinta on erityisen korkea tai tuote on hyvin suurikokoinen ja sen arvioitu vuosikulutus on alhainen, voi ostaja ehdottaa tuotepäällikölle sopivampaa minimivarmuusvarastotasoa. Tarkistusprosessi tulee suorittaa, jotta vältetään tarpeettomalta pääoman sitoutumiselta sekä varastotilan vienniltä.

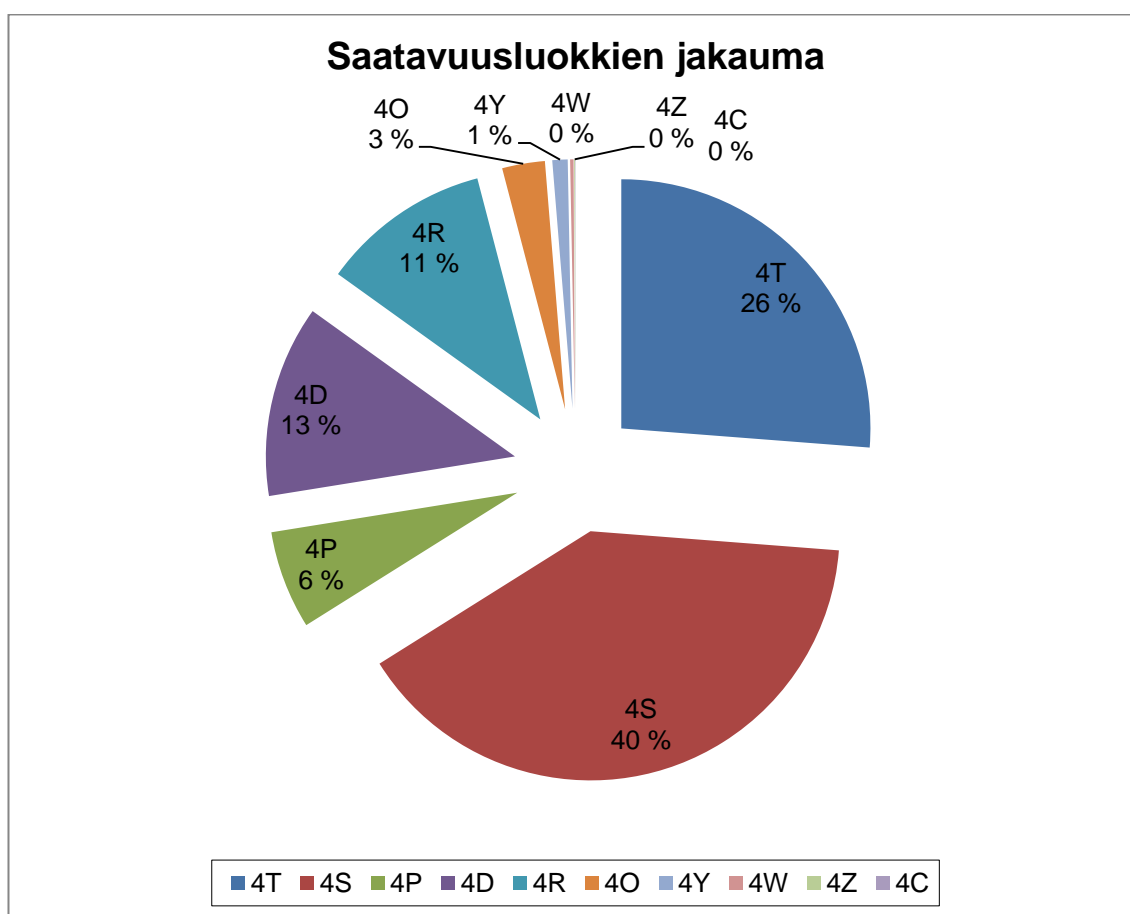
9.2.2 Tuotteiden luokittelu

Yrityksen nimikkeet ovat luokiteltuna erilaisiin saatavuusluokkiin, jotka kertovat nimikkeen sen hetkisen saatavuustilanteen. Liitteessä 3 on esiteltynä yrityksen käyttämät saatavuusluokat. Nimikkeiden luokittelussa ei ole siis käytetty luvussa 6.2 esiteltyä ABC- tai XYZ-luokittelua, jossa luokittelu tehdään nimikkeen myynnin, kulutuksen tai tapahtumamäärien mukaisesti. Luokat eivät myöskään ota kantaa siihen, onko kyseiseen luokkaan kuuluva nimike kriittinen vai ei. Pääsääntöisesti kriittiset nimikkeet on sijoitettu T-luokan varastoitaviin nimikkeisiin.

Yrityksen kannalta tärkeimmät tuotteet ovat T-, D- ja P-luokan nimikkeet. T- ja D-luokkaan kuuluvat nimikkeet ovat myyntinimikkeitä, joita myydään asiakkaalle suoraan

varastosta tai toimitusajalla. P-luokkaan kuuluvat nimikkeet ovat tarkoitettu yrityksen omaa tuotantoa varten, nimikkeitä käytetään muun muassa Suomen keskusvarastossa valmistettavien varaosa- ja ennakkohuoltokittien valmistuksessa sekä alihankkijoilla tehtävissä töissä. Tästä syystä P-luokan nimikkeitä ei myydä erikseen asiakkaille mutta niitä pidetään kuitenkin saatavana varastosta kuten T-luokan nimikkeitä.

Kuviossa 1 on havainnollistettuna yrityksen nimikkeiden saatavuusluokkien jakautuminen kymmeneen eri saatavuusluokkaan prosentuaalisesti yrityksen kaikkien nimikkeiden lukumäärän perusteella.



Kuvio 1. Yrityksen nimikkeiden saatavuusluokkien jakauma prosentuaalisesti kaikkien nimikkeiden lukumäärän perusteella.

9.2.3 Nimikkeiden ohjaus

Nimikkeiden ohjaus tapahtuu yrityksessä suurimpien varastojen osalta kokonaisuudessaan SAP-toiminnanohjausjärjestelmän kautta. SAP on saksalaisen ohjelmistoyhtiön SAP AG:n kehittämä toiminnanohjausjärjestelmä ja lyhenne SAP muodostuu sanoista Systems, Applications and Products in data processing (Tietoja SAP:sta 2013).

Suomen keskusvarastossa nimikkeille on asetettu SAP-toiminnanohjausjärjestelmässä kaksi erilaista ohjausluokkaa, jotka ovat manuaalisesti ohjattavat nimikkeet ja automaattisesti ohjattavat nimikkeet. SAP:ssa näitä manuaalisesti ohjattavia nimikkeitä kutsutaan PD-nimikkeiksi ja automaattisesti ohjattavia ZF-nimikkeiksi. PD-nimikkeille on oleellista se, että ne ovat hitaasti kiertäviä, matalan kulutuksen nimikkeitä, joiden ohjaus tapahtuu imuperiaatteella. ZF-nimikkeet ovat puolestaan nopeammin kiertäviä, säännöllisen kulutuksen omaavia nimikkeitä, joiden ohjaus tapahtuu työntöperiaatteella. Automaattisen ohjauksen alle kuuluvat ZF-nimikkeet ovat yrityksen kannalta tärkeimpiä nimikkeitä, joista yritys saa suurimman osan myyntituloistaan.

ZF-nimikkeiden tehokasta hallinnointia varten on nimikkeet asetettu Suomen keskusvarastossa SAP-toiminnanohjausjärjestelmän forecasting ja safety stock -automaatiikan alle.

Forecasting-automaatiikan tarkoituksena on tuottaa SAP-toiminnanohjausjärjestelmään nimikkeiden kulutukseen perustuvia ennusteita, joita MRP-laskenta käyttää hyödykseen. Ennusteet synnyttävät toiminnanohjausjärjestelmään tarpeita, jotka edelleen muodostuvat ostoehdotuksiksi MRP-laskennassa. MRP-laskenta suoritetaan Suomen keskusvaraston SAP-toiminnanohjausjärjestelmässä kolme kertaa vuorokaudessa. Suomen keskusvaraston ostajien tehtävänä on täydentää nämä ostoehdotukset varsinaisiksi ostoiksi. Ennusteet ajetaan aina 15 kuukaudeksi eteenpäin. Ennusteiden ajo on määritelty tapahtuvan SAP-toiminnanohjausjärjestelmässä kerran kuukaudessa, jokaisen kuukauden ensimmäisenä päivänä.

Safety stock -automaatiikan päätarkoituksena on vähentää Suomen keskusvaraston nimikkeiden varmuusvarastotasojen manuaalista seurantaa. Automaatiikka säättää varmuusvarastojen tason toteutuneen kulutuksen, toimitusajan ja tavoitellun palvelutason perusteella. SAP-toiminnanohjausjärjestelmä laskee uuden varmuusvaraston tason kuukausittain yhdessä ennusteen ajon kanssa.

Suomen keskusvaraston nimikkeille pystytään asettamaan SAP-toiminnanohjausjärjestelmässä myös omatoimisesti minimivarmuusvarastotaso, jonka alle automatiikka ei laske varastotasoa. Kuten luvussa 9.2.1 käsitelimme, tuotepäällikön tehtävänä oli huomioida uuden nimikkeen kohdalla tarvitseeko se minimivarmuusvarastotasoa. Mikäli automatiikan alla olevan nimikkeen kohdalla täyttyy jokin luvussa 9.2.1 mainituista ehdoista, on sille hyvä asettaa minimivarmuusvarastotaso, jotta automatiikka ei laske tasoa liian alas.

Suomen keskusvaraston ZF-nimikkeiden palvelutasoksi on asetettu SAP-toiminnanohjausjärjestelmään erikseen määritelty palvelutasoprosentti. Tämän prosentin suuruus ei kuitenkaan vastaa reaalitilanteen palvelutasoa, sillä toiminnanohjausjärjestelmä käyttää varmuusvarastotasojen laskentaan SAP:n omia laskukaavoja, joita ei ole saatavilla. Palvelutason suuruus on ollut aikaisemmin korkeampi kuin nykyinen palvelutaso, mutta varastojen suurus ja arvo kasvoi kohtuuttoman suureksi, minkä vuoksi palvelutaso prosentti laskettiin nykyiselle tasolleen.

Seuraavalla sivulla olevasta kuvasta 16 voidaan nähdä forecasting-automatiikan luoman ennustetun kulutuksen ja tämän pohjalta tehdyt ostot ja suunnitellut ostoehdotukset Suomen keskusvaraston SAP-toiminnanohjausjärjestelmässä.

Stock/Requirements List as of 15:18 hrs

Show Overview Tree

Material: RELAY,HIGHVOLTAGE K81A B47, 10KV,10A
 MRP area: 0400 ABB Oy, Product Support
 Plant: 0400 MRP type: ZF Material Type: SEMI Unit: PC

A...	Date	MRP ...	MRP element data	Rescheduli...	E...	ReceiptReqmt	Available Qty	Sto...
25.02.2010	Stock		Safety Stock		96		1	
25.02.2010	SafeSt					8-	7-	
03.02.2010	Deliv.		0000918383/000060/0...			1-	8-4001	
01.03.2010	ForReq	M 03/2010				3-	11-	
05.03.2010	Order		0009413632/000150/0...			1-	12-4001	
11.03.2010	ShipNt		4500764199/00010	25.02.2010	10	1	11-4001	
16.03.2010	ShipNt		4500766814/00010	25.02.2010	10	1	10-4001	
16.03.2010	Order		0009418162/000470/0...			1-	11-4001	
23.03.2010	ShipNt		4500778916/00010	25.02.2010	10	6	5-4001	
01.04.2010	ForReq	M 04/2010				3-	8-	
08.04.2010	ShipNt		4500772504/00010	01.03.2010	10	4	4-4001	
12.04.2010	ShipNt		4500783004/00020	16.03.2010	10	6	2-4001	
12.04.2010	Order		0009417817/000270/0...			1-	1-4001	
15.04.2010	Order		0009418320/000120/0...			1-	0-4001	
03.05.2010	ForReq	M 05/2010				3-	3-	
11.05.2010	ShipNt		4500794587/00010	03.05.2010	10	4	1-4001	
01.06.2010	PIOrd.		1182285581/SDeb			2	3-4001	
01.06.2010	ForReq	M 06/2010				3-	0	
01.07.2010	PIOrd.		1182285582/SDeb			3	3-4001	
01.07.2010	ForReq	M 07/2010				3-	0	
02.08.2010	PIOrd.		1182285583/SDeb			3	3-4001	
02.08.2010	ForReq	M 08/2010				3-	0	
01.09.2010	PIOrd.		1182285584/SDeb			3	3-4001	
01.09.2010	ForReq	M 09/2010				3-	0	
01.10.2010	PIOrd.		1182285585/SDeb			3	3-4001	
01.10.2010	ForReq	M 10/2010				3-	0	
01.11.2010	PIOrd.		1182285586/SDeb			3	3-4001	
01.11.2010	ForReq	M 11/2010				3-	0	
01.12.2010	PIOrd.		1182285587/SDeb			3	3-4001	
01.12.2010	ForReq	M 12/2010				3-	0	
03.01.2011	PIOrd.		1182285588/SDeb			3	3-4001	
03.01.2011	ForReq	M 01/2011				3-	0	

Kuva 16. Forecasting-automatiikan luomat ennusteet Suomen keskusvaraston SAP-toiminnanohjausjärjestelmässä ja suunnitellut ostoehdotukset (Laatutiedosto 2013).

Forecasting-automatiikan luoma ennustettu kulutus on merkitty ForReq-tunnuksella ja MRP-laskennan suunniteltu tarve PIOrd-tunnuksella, josta muodostuu määritetyn hankinta-ajan lähestyessä ostoehdotus, jonka ostajat täydentävät varsinaiseksi ostoksi.

Epäsäännöllisemmän kulutuksen omaavien ja hitaammin kiertävien PD-nimikkeiden ohjaus tapahtuu Suomen keskusvarastossa täysin manuaalisesti, imuohjauksella. PD-nimikkeille on asetettuna keskusvaraston SAP-toiminnanohjausjärjestelmässä luvussa 6.3 käsitelty tilauspiste, jonka alittuessa toiminnanohjausjärjestelmään muodostuu ostoehdotus, jonka ostaja muuttaa varsinaiseksi ostoksi. Suomen keskusvaraston manuaalisesti ohjattavien PD-nimikkeiden varmuusvarastotason laskenta ei tapahdu automaattisesti SAP-toiminnanohjausjärjestelmässä. Varmuusvarastotasot Suomen keskusvaraston PD-nimikkeille määritellään erikseen kerran kvartaalissa ajettavan Mic-

rosoft Excel -pohjaisen SAMA-listan avulla, joka sisältää tietoa manuaalisesti ohjattavien PD-nimikkeiden kulutuksesta, ostohinnasta sekä käsittely- ja toimitusajasta. SAMA-listan pohjalta PD-nimikkeille määritellään seuraavan kaavan 8 avulla uusi tilauspiste, joka on samantyyppinen kuin Sakin (1999: 121), luvussa 6.3 esitetty kaava 4.

$$\text{Tilauuspiste} = \text{varmuusvaraston koko} + (\text{nimikkeen toimitusaika viikoissa} \times \text{viikkokulutus}) \quad (8)$$

Viikkokulutus on nimikkeen keskimääräinen viikkokulutus viimeiseltä kuudelta kuukaudelta. Varmuusvaraston koko määrittyy puolestaan tuotteen toimitusajan mukaan. Taulukossa 7 on havainnollistettu toimitusajan vaikutus varmuusvaraston kokoon ja riittöön.

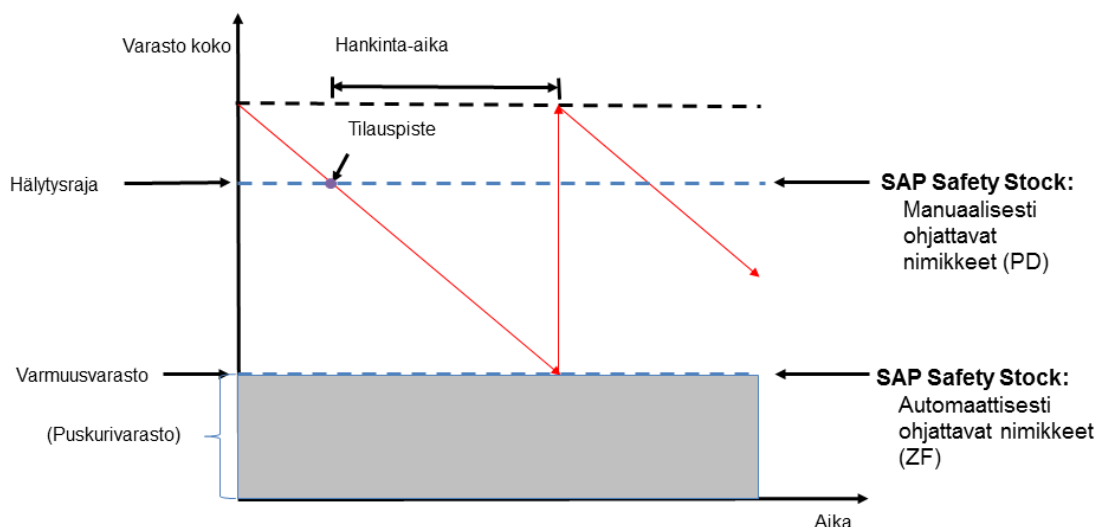
Taulukko 7. Varmuusvaraston koko suhteessa toimitusaikaan (Laatutiedosto 2013).

Toimittajan toimitusaika					
Varmuusvaraston koko		alle 21 pv (alle 3 vkoa)	22 – 42 pv (3 – 6 vkoa)	43 – 70 pv (6 – 10 vkoa)	yli 70 pv (yli 10 vkoa)
	1 viikkoa				
	2 viikkoa	x			
	3 viikkoa		x		
	4 viikkoa			x	
	5 viikkoa				x

Jos nimikkeen toimitusaika on esimerkiksi alle kolme viikkoa, pidetään nimikkeelle varmuusvarastoa kahden viikon keskimääräisen kulutuksen verran. Yli 10 viikon toimitusajan omaavissa nimikkeissä on otettava tapauskohtaisesti huomioon varmuusvaraston koon riitto. Oletusarvoisesti näille pidetään viiden viikon kulutuksen verran varmuusvarastoa.

Suomen keskusvarastossa olevien PD-nimikkeiden varmuusvarastotasojen laskentaan ei ole siis käytetty yrityksessä erikseen määritettyä palvelutasoprosenttia vaan varmuusvaraston koko muodostuu puhtaasti nimikkeen keskimääräiseen kulutukseen ja toimitusajan pohjalta. PD-nimikkeille on myös mahdollista määrittää minimivarmuusvarastotaso kuten ZF-nimikkeille, mikäli niille halutaan pitää jostain syystä poikkeavaa varmuusvarastotaso.

Kun uudet tilauspisteet Suomen keskusvaraston PD-nimikkeille on laskettu SAMA-listauksen pohjalta, käsittelee jokainen ostaja omat nimikkeensä oman asiantuntemuksensa mukaisesti ja merkitsee SAP-toiminnanohjausjärjestelmään uudet tilauspisteet nimikkeille. PD-nimikkeiden kohdalla SAMA-listauksen avulla laskettu uusi tilauspiste toimii SAP-toiminnanohjausjärjestelmässä nimikkeen varmuusvarastotasona. Kuvassa 17 on havainnollistettu, mitä tämä ero käytännössä tarkoittaa.



Kuva 17. ZF- ja PD -ohjattavien nimikkeiden varmuusvarastotason määrittäminen Suomen keskusvaraston SAP-toiminnanohjausjärjestelmässä (Laatutiedosto 2013).

Suomen keskusvaraston käyttämässä SAP-toiminnanohjausjärjestelmässä ei voida määrittää manuaalisesti ohjattaville PD-nimikkeille erikseen tilauspistettä ja varmuusvarastotasoa vaan nämä on yhdistetty SAP safety stockiksi. Määritelty varmuusvarastotaso toimii SAP:ssa hälytysrajana PD-nimikkeille. Kun määritelty varmuusvarastotaso alittuu, muodostuu SAP-toiminnanohjausjärjestelmään ostoehdotus, jonka pohjalta ostaja suorittaa varsinaisen oston. ZF-nimikkeiden kohdalla SAP:ssa oleva varmuusvarastotaso on nimikkeen todellisen varmuusvaraston koko. ZF-nimikkeiden täydennys tapahtuu työntöohjauksella, perustuen SAP:n forecasting-automatiikan luomiin kulusennusteiden pohjalta tehtyihin MRP-laskentoihin.

Suomen keskusvarastossa olevien PD- ja ZF -nimikkeiden ostoehdotuksien ostoeräkoot määräytyvät SAP-toiminnanohjausjärjestelmässä nimikkeelle suoritettun MRP-laskennan sen hetkisen tarpeen mukaan. MRP-laskennan suorittama tarve voi olla

esimerkiksi asiakastilauksen täyttäminen, ennusteeseen vastaaminen tai varmuusvarastotasojen täydennys. Nimikkeelle on voitu asettaa SAP:ssa myös nk. rounding value, jolloin ostoeräkoko pyöristyy lähimpään määriteltyyn tasalukuun. Rounding valueta ylläpidetään nimikkeille manuaalisesti ja sen asettaminen nimikkeelle on tärkeää erityisesti silloin, jos nimikettä myydään tietyssä pakkauskoossa tai toimittajan kanssa on sovittu erikseen tietynsuuruista ostoeristä. Rounding valuen muuttamisessa onkin aina huomioitava toimittajan ilmoittama eräkoko, nimikkeen hinta, kysyntä, koko sekä toimitusaika.

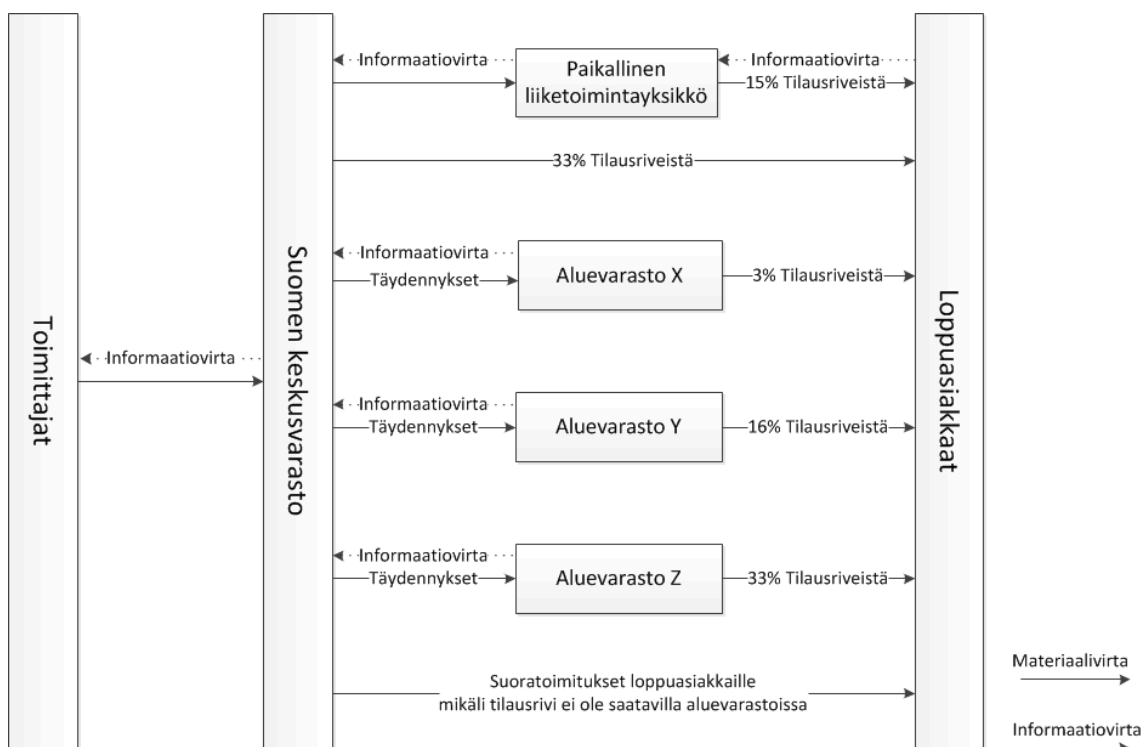
Yrityksessä ei ole siis käytössä ostoeräkokojen laskennassa käytettävää luvussa 6.3 mainittua taloudellista tilauseräkokoa (EOQ) vaan ostoerät perustuvat SAP-toiminnanohjausjärjestelmän MRP:n määrittämään laskennalliseen tarpeeseen tai rounding valuen määrittämään tasalukuun.

9.2.4 Nykyinen varastoverkosto

Kohdeyrityksen nykyisen varastoverkoston rakenne

Yrityksen nykyinen varastoverkosto koostuu yhdestä keskusvarastosta ja 12 alueellisesta varastosta. Keskusvaraston sijainti on Suomessa, Helsinki-Vantaan lentokentän läheisyydessä. Alueelliset varastot sijaitsevat puolestaan globaalisti ympäri maapalloa ja näistä kolme aluevarastot X,Y ja Z ovat yrityksen kannalta tärkeimmät koska niiden läpi kulkee suurimmat materiaalivirrat.

Yrityksen varastoverkosto on olemukseltaan monitasoinen, mikä tarkoittaa sitä, että nimike kulkee usean toimipisteen läpi, ennen kuin se päättyy varsinaiselle loppuasiakkaalle. Seuraavalla sivulla olevassa kuvassa 18 on kuvattu ja havainnollistettu yrityksen monitasoinen varastoverkosto, siinä esiintyvät informaatio- ja materiaalivirrat sekä materiaalivirtojen suhteet.



Kuva 18. Yrityksen monitasoinen varastoverkosto.

Kuvasta 18 voidaan havaita, että toimitukset tehdään loppuasiakkaille joko suoratoimituksina Suomen keskusvarastosta tai paikallisen liiketoimintayksikön varaston tai globaalisti sijaitsevan aluevaraston kautta.

Asiakastilaus suoritetaan aina paikallisesti sijaitsevan ABB:n liiketoimintayksikön kautta joko Suomen keskusvarastoon tai globaalisti sijaitsevaan aluevarastoon. Yrityksen kaikista asiakastilausriveistä noin 33 % toimitetaan suoratoimituksina loppuasiakkaille suoraan Suomen keskusvarastosta, joissain tapauksissa toimitus voidaan suorittaa myös paikallisen liiketoimintayksikön varaston kautta. Asiakastilausriveistä 15 % kulkee paikallisen liiketoimintayksikön varaston kautta. Loput 52 % asiakastilausriveistä toimitetaan aluevarastojen kautta suoraan loppuasiakkaalle. Mikäli kyseessä on nimike, jota ei löydy alueellisesta varastosta, suoritetaan asiakastilaus Suomen keskusvarastoon. Suomen keskusvarastosta nimike laitetaan suoratoimituksena suoraan loppuasiakkaalle.

Kohdeyrityksen nykyisten varastojen käyttötarkoitukset ja roolit

Suomen keskusvaraston tehtävänä on toimia yrityksen pääasiallisena varaosien myyntivarastona, jossa hoidetaan myös myytävien ”Make-to-Stock” ja ”Make-to-Order” varaosakittien valmistaminen. Varaosakittiksi kutsutaan kokonaisuutta, joka koostuu useammasta kuin yhdestä varaosakomponentista. Näitä varaosakittejä myydään asiakkaille esimerkiksi etukäteen tulevia ennakkohuoltoja varten sekä varmistamaan laitteen toiminta koko sen elinkaaren ajan. Keskusvaraston tehtävänä on myös vastata yrityksen nimikkeiden keskitetystä hankinnasta, eli kaikki yritykseen tulevat toimitukset kulkevat yrityksen Suomen keskusvaraston kautta ennen niiden toimitusta alueellisille tai paikallisille varastoille. Suomen keskusvarastossa kysynnänhallinta tapahtuu suoraan alueellisilta ja paikallisilta varastoilta tulevien kulutustietojen pohjalta.

Yrityksen kolmen suurimman eli aluevarastojen X, Y ja Z tehtävänä on palvella omien markkina-alueidensa asiakkaiden installoitua laitekantaa. Tämä tapahtuu tarjoamalla asiakkaille mahdollisimman laajan valikoiman kriittisimpiä ja suurimman kulutuksen omaavia varaosanimikkeitä suoraan varastosta.

Pienempien aluevarastojen tehtävänä on tarjota kriittisimmät varaosanimikkeet kenttähuollon kiirekeikkoja varten, mutta ne eivät toimita markkina-alueidensa asiakkaille normaaleja varaosatoimituksia. Nämä tilaukset toimitetaan joko keskusvarastosta tai aluevarastosta, riippuen aina tapauskohtaisesti kyseessä olevasta nimikkeestä.

Kohdeyrityksen nykyisen varastoverkoston hallinta

Yrityksen mielenkiinto on tällä hetkellä keskittynyt varastoverkoston varastonohjauksen kehittämiseen aluevarastojen X, Y ja Z osalta. Varastoverkoston hallinnassa on pohdittu, tulisiko varastonohjausta kehittää enemmän keskitetyn vai hajautetun hallinnan suuntaan. Kuten johdannossa todettiin, on nykyisen varastoverkoston ongelmana ollut erityisesti hitaasti kiertävien nimikkeiden suuri määrä sekä näiden nimikkeiden ikäänntyminen ja romuttaminen, mikä aiheuttaa turhia logistiikkakustannuksia varastoverkostossa sekä sitoo tarpeettoman paljon yrityksen pääomaa varastoihin.

Aluevarastojen Y ja Z osalta varastonohjaus on tällä hetkellä täysin hajautettua ja näkyvyys varastoihin on lokaalilla tasolla. Tämä tarkoittaa sitä, että Suomesta ei nähdä näiden varastojen varastotasoja eikä varastoitavia nimikkeitä. Koska aluevarastojen

ohjaus on lokaalia, saavat ne itse päättää omasta toiminnastaan. Tämä tarkoittaa sitä, että aluevarastot suorittavat omat päätöksensä varastoitavista nimikkeistä sekä niiden varastotasosta sekä tilauseristä. Vaihto-omaisuuden omistajuuden osalta aluevarastot Y ja Z omistavat täysin varastoissaan olevat nimikkeet ja kantavat niistä aiheutuvat pääomakustannukset. Aluevarastojen Y ja Z tekemät päätökset varastonohjauksessa pohjautuvat kunkin aluevaraston omaan asiantuntemukseen omasta markkina-alueestaan. Kysynnän hallinta perustuu siis täysin paikalliseen tietoon, joka tulee suoraan markkina-alueen asiakkailta.

Aluevaraston X osalta varastonohjaus on tällä hetkellä keskitettyä mutta näkyvyys varastoon on lokaalilla tasolla. Varastoitavat nimikkeet sekä näiden nimikkeiden varastotasot ja tilauserät määritetään erikseen Suomesta. Vaihto-omaisuuden omistajuus on myös Suomen keskusvarastolla ja aluevarasto X ostaa nimikkeitä varastossa oleviltaan varastopaikoilta kaupintavaraston (consignment stock) tavoin Suomen keskusvarastolta. Aluevaraston X varastonohjaus on siis keskitettyä, mutta koska näkyvyys varastoon on kuitenkin lokaalilla tasolla, ei aluevaraston toimintaa pystytä seuraamaan reaaliaikaisesti. Tästä johtuen aluevarastosta lähetetään pyydettäessä nimikkeille 12 kuukauden kulutusluvut Suomeen. Kulutuslukujen pohjalta varastoitavat nimikkeet sekä näiden nimikkeiden varastotasot päivitetään noin kaksi kertaa vuodessa. Lisäksi aluevarastosta annetaan toisinaan myös omia suosituksia nimikkeistä, jotka tulisi sijoittaa varastoitavaan T-luokkaan. Kysynnän hallinta perustuu myös tämän varaston osalta suoraan paikalliseen markkina-alueen asiakkailta tulevaan tietoon.

Aluevaraston X varastotasojen määrittämiseen ei ole käytössä erikseen määriteltyä työkalua, vaan se tapahtuu puhtaasti Microsoft Excel -työkalun avulla. Varastotasojen määrittämisen ja arvioinnin suorittaa Suomessa Helsingin Pitäjänmäessä oleva vastuuhenkilö. Määrittämiset pohjautuvat vastuuhenkilön omaan asiantuntemukseen sekä aluevarastosta saatuihin kulutuslukuihin.

9.3 Nykytila-analyysin keskeisimmät havainnot

Suoritetun empiirisen tutkimuksen perusteella voidaan suorittaa seuraavia havaintoja ja johtopäätöksiä tutkimuksen seuraavalle tutkimuskysymykselle:

- Mikä on kohdeyrityksen nykyisen varastoverkoston rakenne ja kuinka sitä ohjataan ja hallitaan?

Yrityksen nykytilakartoituksen pohjalta voidaan havaita, että yrityksen Suomen keskusvarastossa on käytössä selkeästi määritelty päätösmalli varastointipäätöksen tueksi. Prosessi etenee loogisesti ja kaikilla osapuolilla on selkeästi määritellyt vastuut. Nimikkeiden varastointi tapahtuu yrityksessä vain silloin, jos ne täyttävät tietyt kriteerit tai kulutus on tietyllä tasolla. Tämän pohjalta voidaan todeta, että varastointi yrityksessä pohjautuu siis selkeään tarpeeseen.

Yrityksen tuotteet on määritelty eri luokkiin perustuen niiden saatavuuteen. Koska varaosanimikkeitä tulee olla saatavilla vielä aktiivituotannon loputtua, on niiden elinkaari väistämättä hyvin pitkä, jolloin nimikkeiden kiertonopeudet ovat hyvin hitaita ja voivat vaihdella suuresti saman saatavuusluokan sisällä. Tämän takia nimikkeitä ei ole luokiteltu yrityksessä ABC- tai XYZ -analyysin mukaisesti. Mikäli tuotteet luokiteltaisiin ABC- tai XYZ-analyysin mukaisesti, antaisi se vääristyneen kuvan yrityksen nimikkeistä, koska analyysit eivät ota kantaa nimikkeen tarpeellisuuteen vaan sen kulutukseen, euromääräiseen myyntiin tai kulutustapahtumiin. Tämän vuoksi yrityksen kriittisimmät nimikkeet on pääsääntöisesti määritelty varastoitavaan T-luokkaan, vaikka niiden vuosikulutus, euromääräinen myynti tai kulutustapahtumat olisivat alhaisia.

Laaja ja monimutkainen tuotevalikoima lisää siis haasteita yrityksen varastonohjaukseen. Varastonohjauksen helpottamiseksi yrityksessä on otettu käyttöön SAP-toiminnanohjausjärjestelmä. Toiminnanohjausjärjestelmän avulla Suomen keskusvarastossa olevat nimikkeet pystytään luokittelemaan vielä kahteen eri ohjausluokkaan PD- ja ZF-nimikkeisiin. Tällöin nimikkeet voidaan jakaa paremmin hitaasti sekä nopeasti kiertäviin nimikkeisiin. PD- ja ZF-ohjausluokat voivat siis pitää sisällään monia eri saatavuusluokkia. ZF-nimikkeitä voidaan siis pitää XYZ-analyysin X-luokan nimikkeinä ja PD-nimikkeitä Y- ja Z-luokan nimikkeinä, mikäli luokittelu kriteerinä on nimikkeiden kulutustapahtumat eikä niiden arvo. Tällaisen ohjausluokittelun avulla on mahdollista

säilyttää nimikkeet halutussa saatavuusluokassa mutta hallita niitä kuitenkin mahdollisimman tehokkaasti.

Suomen keskusvaraston ZF-nimikkeiden ohjaus on hyvin automatisoitua ja perustuu työntöohjaukseen. PD-nimikkeiden ohjaus on puolestaan hyvin manuaalista ja perustuu imuohjaukseen. PD-luokka sisältää nimikkeitä, jotka saattavat olla hyvinkin kriittisiä mutta niiden kysyntä on hyvin satunnaista tai vuosikulutus on niin alhainen, että nämä nimikkeet eivät sovellu ZF-nimikkeiden automatiikan piiriin.

Suomen keskusvarastossa olevien PD-nimikkeiden suurin ongelma on niiden hallintaan tarvittava aika. Varmuusvarastotasot PD-nimikkeille määritellään manuaalisesti ajettavan SAMA-listan avulla, jonka pohjalta nimikkeille saadaan laskettua myös uudet tilauspisteet. Tilauspisteen tulee olla sen suuruinen, että se täyttää nimikkeen hankintajan kulutuksen. PD-nimikkeillä SAP-toiminnanohjausjärjestelmässä oleva varmuusvarastotaso toimii nimikkeen tilauspisteenä, koska tilauspistettä ja varmuusvarastotasoa ei voida määrittää kohdeyrityksen SAP:ssa erikseen. PD-nimikkeiden tilauspisteiden määrittelyn ongelmana on se, että jokainen ostaja määrittää tilauspisteen tuotteelle perustuen kyseessä olevan ostajan omaan asiantuntemukseen nimikkeestä. Riskinä voi olla, että tilauspiste kasvaa liian suureksi tai sitä ei muutetakaan, jolloin voi syntyä puutetilanteita tai varastoihin sitoutuu tarpeettoman paljon yrityksen pääomaa.

Suomen keskusvarastossa olevien nimikkeiden varmuusvarastojen laskemiseen ei pystytty soveltamaan Sakin (1999: 127–128) esittämää varmuusvarastojen laskentaan käytettävää kaavaa 7, koska jo aiemmin todettiin yrityksen nimikkeiden luokittelun olevan hyvin haastavaa, eikä eri saatavuusluokille ole asetettu erikseen palvelutasoja.

Ostettavien erien suuruus perustuu Suomen keskusvarastossa aina MRP-laskennan hetkelliseen tarpeeseen tai tiettyyn SAP-toiminnanohjausjärjestelmässä määriteltyyn eräkokoon. Koska eri nimikkeiden kiertonopeudet ja kulutukset vaihtelevat suuresti, ei yrityksessä ole laskettu nimikkeille taloudellisia tilauseriä (EOQ). Mikäli nimikkeille laskettaisiin taloudelliset tilauserät, ne veisivät paljon yrityksen resursseja manuaalisen työn takia sekä näiden tilauserien ylläpitäminen vaatisi jatkuvaa tarkastelua. Eräkokojen laskemista vaikeuttaa myös toimittajien erikseen määrittelemät ostoeräkoot, koska hinnat voivat olla sidoksissa tiettyihin eräkokoihin. Jotta taloudellisten tilauserien määrittäminen vaihtelevan kulutuksen ympäristössä olisi mahdollista, vaadittaisiin siihen laskennallista automatiikkaa.

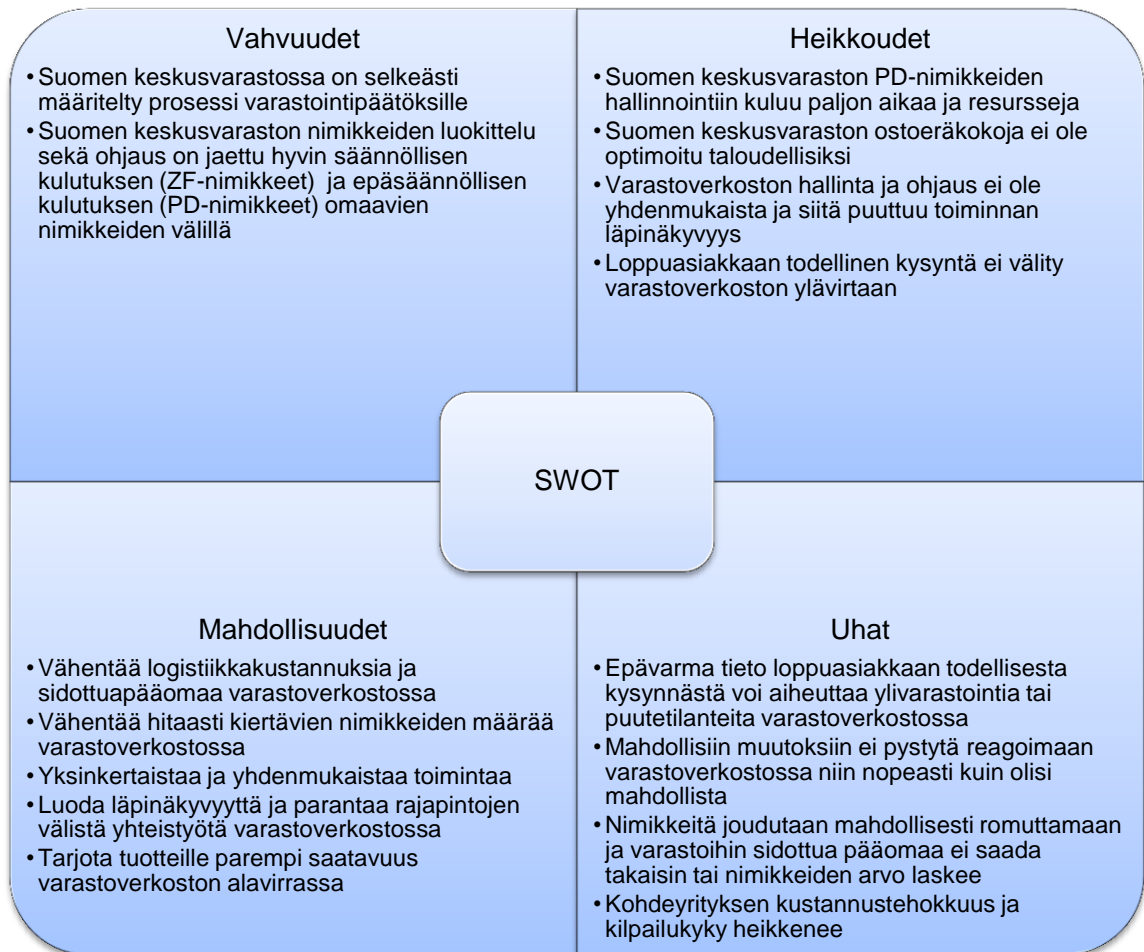
Yrityksen varastoverkko koostuu keskusvarastosta sekä 12 alueellisesta varastosta. Kolmen suurimman alueellisen varaston eli aluevarastojen X, Y ja Z tehtävänä on palvella oman markkina-alueensa asiakkaita tarjoamalla heille laitteiden kriittisimmät ja suurimman kulutuksen omaavat varaosanimikkeet. Varastoitavan nimikkeen ei siis välttämättä tarvitse olla erityisen kriittinen, mikäli sen kulutus on kuitenkin kohtuullisen suuri. Pienempien aluevarastojen tehtävänä on tarjota kenttähuollon tarpeisiin kriittisimmät varaosat. Suomen keskusvaraston tehtävänä on toimia yrityksen keskitettynä hankintakanavana ja hoitaa täydennykset nimikkeiden toimittajilta, jonka jälkeen keskusvarasto hoitaa nimikkeiden toimitukset joko aluevarastoille tai suoraan loppuasiakkaalle. Materiaalivirta kulkee siis aina keskusvaraston kautta alavirtaan. Keskusvarasto toimii myös yrityksen pääasiallisena myyntivarastona sekä siellä hoidetaan myytävien varaosakittien valmistaminen.

Varastoverkoston hallinta on jakautunut kohdeyrityksen varastoverkostossa tällä hetkellä keskitettyyn ja hajautettuun hallintaan. Aluevarastojen Y ja Z osalta varastonohjaus on täysin lokaalia, eli aluevarastot päättävät itse varastoivat nimikkeet sekä varastotasot. Aluevarastot Y ja Z omistavat myös täysin varastoissaan olevan vaihto-omaisuuden ja kantavat siitä aiheutuvat pääomakulut. Aluevaraston X ohjaus on puolestaan keskitettyä mutta mitään reaaliaikaisuutta varastoon ei ole, koska näkyvyys varastoon on lokaalilla tasolla. Tästä voidaan päätellä, että verkoston tilanne ei ole optimaalinen. Myös Silverin ym. (1998: 489) mukaan keskitetyssä päätöksenteossa mutta lokaalissa informaatiossa ei nähdä olevan lisäarvoa yrityksen liiketoiminnalle. Keskitetysti ohjatun aluevaraston X ongelmakohtana on etenkin menneisyyteen pohjautuvien lukujen perusteella tehtävät päätökset ja hidas reagointi muutoksiin. Aluevarasto X ei omista itse varastoissaan olevaa vaihto-omaisuutta vaan se ostaa nimikkeitä varastossa oleviltaan varastopaikoilta Suomen keskusvarastolta kaupintavaraston (consignment stock) tavoin.

Nykyisestä kohdeyrityksen varastoverkoston hallinnasta puuttuu toiminnan yhdenmukaisuus, koska varastoverkosto on tällä hetkellä jakautunut keskitetyn ja hajautetun hallinnan piiriin. Yhdenmukaistamalla varastoverkoston hallintaa ja jakamalla reaaliaikaista tietoa eri varastojen välillä olisi mahdollista luoda läpinäkyvyyttä ja selvittää loppuasiakkaan todellinen kysyntä nykyistä paremmin varastoverkoston ylävirrassa. Kun loppuasiakkaan todellinen kysyntä on tiedossa, voidaan vähentää varastoihin sitoutunutta pääomaa varastotasojen optimoinnin kautta sekä parantaa nimikkeiden kiertonopeutta ja saatavuutta. Lisäksi vähentyy riski, että hitaasti kiertäviä nimikkeitä jää varas-

toihin aiheuttamaan kustannuksia. Varastoverkoston hallinnan yhdenmukaistamisella voidaan kohdeyrityksessä saavuttaa yhteistyökykyisempi, nopeampi ja joustavampi sisäinen toimitusketju.

Kuvassa 19 on esitettyä kohdeyrityksen nykyisen varastoverkoston hallinnan keskeisimmät vahvuudet, heikkoudet, mahdollisuudet ja uhat SWOT-analyysin avulla.



Kuva 19. SWOT-analyysi kohdeyrityksen varastoverkoston hallinnan nykytilasta.

10 Varastoverkoston hallintamenetelmät

10.1 Varastoverkoston hallintamenetelmien vertailu ja soveltuvuus

Kuten työssä ja sen johdannossa on aiemmin tuotu ilmi, on tutkimuksen tarkoituksena tutkia erilaisia varastoverkoston ohjaukseen käytettäviä hallintamenetelmiä sekä niiden soveltuvuutta kohdeyrityksen nykyisen varastoverkoston ohjauksessa. Varastoverkoston hallinnassa käytettäviä menetelmiä on teoreettisen tutkimuksen pohjalta olemassa kolme erilaista: keskitetysti hallittava varastoverkosto, jossa käytetään globaalisti jaettavaa informaatiota tai hajautetusti hallittava varastoverkosto, jossa voidaan käyttää joko globaalisti tai lokaalisti jaettavaa informaatiota.

Teoreettisen tutkimuksen perusteella voidaan havaita, että valittavalla varastoverkoston hallintamenetelmällä on suuri vaikutus koko yrityksen logistiseen järjestelmään ja sen toimintatapoihin. Näin ollen valittavalla varastoverkoston hallintamenetelmällä on suora vaikutus kuvassa 20 esitettyihin tekijöihin.



Kuva 20. Varastoverkoston hallintamenetelmään vaikuttavat tekijät.

Valittavaan hallintamenetelmään vaikuttaa yrityksessä myös suoraan näiden tekijöiden nykyiset ominaisuudet ja niissä tehdyt päätökset. Organisaation ja henkilöstön osalta valittavaan hallintamenetelmään vaikuttaa esimerkiksi suoraan organisaation nykyinen asiantuntemus ja osaaminen sekä henkilöstön muutosvastarinnan taso. Tietojärjestel-

män ja informaation osalta valittavaan hallintamenetelmään vaikuttaa yrityksen nykyisen tietojärjestelmän mahdollistama toiminnan läpinäkyvyys eli varastoverkossa jaettavan informaation taso. Käytettävien ohjausmenetelmien osalta valittavaan hallintamenetelmään vaikuttaa se, ohjaako yritys varastojaan keskitetysti vai hajautetusti sekä mikä on tietojärjestelmän mahdollistama toiminnan läpinäkyvyyden taso.

Mikäli yrityksessä ei esimerkiksi haluta ottaa käyttöön globaalin informaation jakamista tukevaa tietojärjestelmää, on ainoana valittavana varastoverkoston hallintamenetelmänä hajautettu hallinta, jossa käytetään lokaalia informaatiota ja perinteisiä varastonohjauksen menetelmiä kuten tilauspistettä, taloudellista tilauserää (EOQ), ABC-analyysiä jne. Toisaalta, jos kohdeyrityksen varastoverkostossa halutaan hoitaa varastojen ohjaus VMI-toimintamallilla eli niin, että yksi varasto vastaa kaikkien varastojen ohjaustasojen sekä täydennyserien määrittelystä ja ajankohdasta on kohdeyrityksen ainoana vaihtoehtona keskitetyn hallintamenetelmän valinta. Tällöin vaatimuksena on investoiminen tietojärjestelmään, joka pystyy tukemaan globaalin informaation jakamista kohdeyrityksen varastoverkostossa.

Tämän luvun tarkoituksena on tutkia näiden kolmen eri hallintamenetelmän soveltuvuutta kohdeyrityksen nykyisen varastoverkoston ohjauksessa vastaamalla seuraavaan tutkimuksessa asetettuun tutkimuskysymykseen:

- Miten eri hallintamenetelmät vaikuttavat kohdeyrityksen varastoverkoston palvelutasoon, sidotun pääoman määrään sekä logistiikkakustannuksiin?

10.2 Hajautettu hallinta ja lokaali informaatio

Hajautettu hallinta ja lokaali informaatio on näistä kolmesta eri hallintamenetelmästä eniten yrityksen nykyistä tilannetta vastaava. Kuten aiemmin yrityksen nykytila-analyysissä todettiin, on tämän hallintamenetelmän ongelmia toiminnan yhdenmukaisuuden ja läpinäkyvyyden puuttuminen yrityksen varastoverkostosta. Nämä ongelmat aiheuttavat sen, että muutoksien ennakointi varastoverkostossa on haasteellista sekä reagointi muutoksiin varastoverkoston ylävirrassa, eli Suomen keskusvaraston tasolla on hyvin hidasta ilman alueellisilta varastoilta tulevia ennusteita.

Varastoverkoston osaoptimointi ja lokaalisti jaettava informaatio johtaa siihen, että varastoverkoston logistiikasta aiheutuvia kokonaiskustannuksia ei ole sovitettu koko va-

rastoverkostossa haluttavaan palvelutasoon vaan tämä on tehty varastokohtaisesti jokaisella eri tasolla. Varastojen kyvyttömyys nähdä ylä- tai alavirrassa olevien varastojen varastosaldot johtaa tilanteisiin, joissa varastoja tietyllä tasolla voidaan pitää liikaa tai liian vähän. Tämä puolestaan aiheuttaa tarpeettoman paljon pääoman sitoutumista varastoihin tai pahimmassa tapauksessa voi aiheuttaa puutetilanteiden syntymistä toiminnan hitaan reagoinnin ja ennakkoinnin vuoksi, mikä johtaa kohonneisiin suoriin ja epäsuoriin logistiikkakustannuksiin. Kuten tutkimuksessa aiemmin todettiin, on nykyisen rastoverkoston ongelmana ollut erityisesti hitaasti kiertävien nimikkeiden suurmäärä ja tästä aiheutunut sitoutuneen pääoman kasvaminen, joka johtuu nimikkeiden ylivarastoinnista ja toiminnan läpinäkyvyyden puuttumisesta.

Hajautetusti hallittava rastoverkosto, jossa käytetään lokaalia informaatiota, suosii lisäksi erityisesti forrester-ilmion eli piiskavaikutuksen esiintymistä, joka aiheuttaa tarpeettoman paljon heittelyä rastoverkoston kysynnässä ala- ja ylävirran välillä. Heittely kysynnässä aiheutuu suoraan varastojen välisten täydennysten osaoptimoinnista, jolloin jokainen varasto on määritellyt nimikkeilleen omat ohjaustasot sekä täydennyserät. Hajautetusti määriteltujen täydennyserien ongelmana on erityisesti se, jos eräkoot vaihtelevat suuresti eri tilausten välillä, jolloin variaatio eri varastojen välisessä kysynnässä kasvaa. Mikäli varastojen ohjaustasot ja niiden väliset tilauserät olisi standardoitu rastoverkostossa eri nimikkeille, olisi kysynnässä esiintyvä variaatio pienempää, mikä kasvattaisi puolestaan nimikkeiden kulutusennusteiden tarkkuutta Suomen keskusvarastossa ja nimikkeiden toimittajilla.

Hajautetusti hallittavan rastoverkoston ongelmana on myös globaalisti tehtävien päätöksien implementoiminen aluevarastoihin. Paikallinen johto tai henkilöstö voi olla haluton ottamaan näitä päätöksiä käyttöönsä tai voi kyseenalaistaa niiden merkityksen. Tällöin rastoverkostossa tehtävien päätöksien jalkauttamiseen voi mennä kohtuuttoman kauan ennen kuin ne saadaan otettua käyttöön. Varastonohjauksen osalta tällaisten päätöksien tekeminen on esimerkiksi uusien varastoitavien nimikkeiden suosittelu aluevarastojen varastoitavaksi. Nimikkeen kulutus voi olla esimerkiksi hyvin suuri tietyllä markkina-alueella sijaitsevan aluevaraston alueella mutta aluevarasto voi olla halutun ottamaan nimikettä varastoitavaksi sen kalliin arvon tai suuren koon takia, koska se vaikuttaisi negatiivisesti aluevaraston logistiikan suorituskyvyn mittareihin.

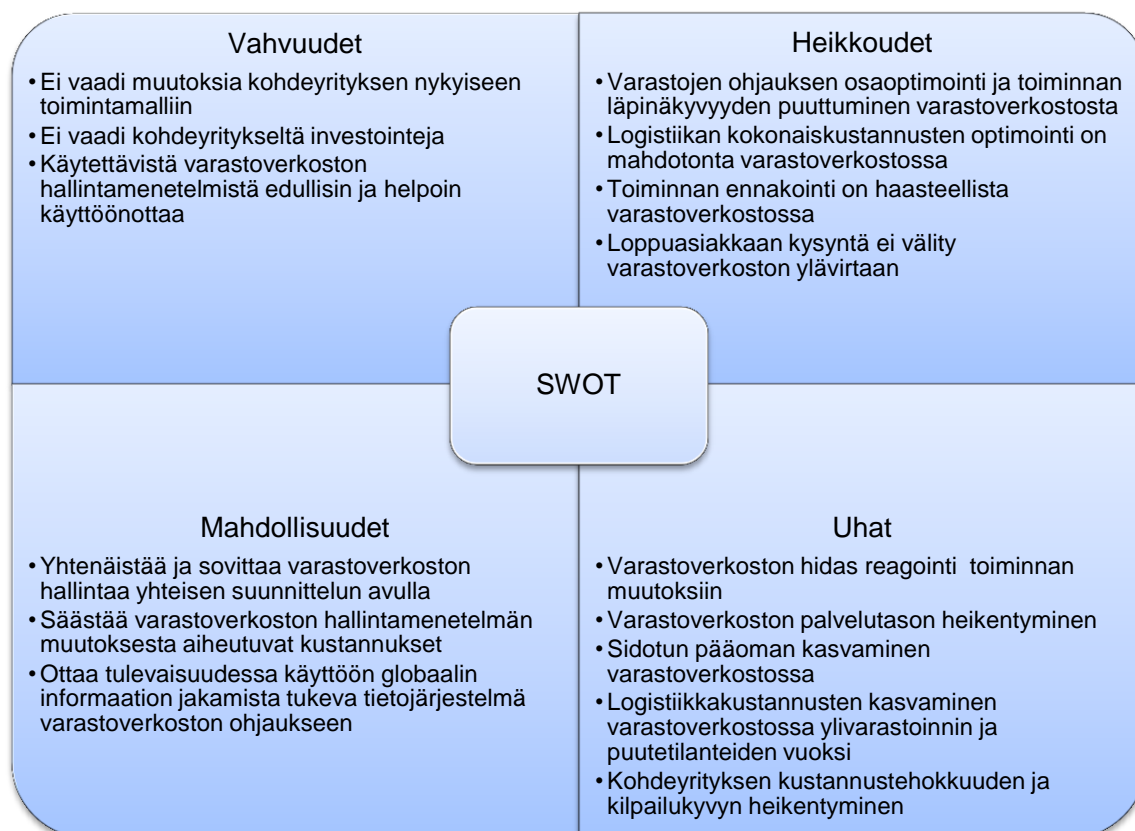
Tämän hallintamenetelmän etuna on se, että nykyisessä rastoverkostossa ei tarvitse tehdä muutoksia toimintaan organisaation, käytettävien tietojärjestelmien tai käytettävi-

en ohjausmenetelmienkään tasolla. Näin ollen tämän hallintamenetelmän käyttöönot-
taminen ei aiheuta yritykselle investointikustannuksia ja sen implementoiminen nykyi-
seen varastoverkostoon on myös näistä kolmesta hallintamallista helpointa. Ainoa
muutos nykyiseen toimintaan olisi miettiä, tulisiko aluevarasto X:n nykyisestä keskite-
tystä hallinnasta luopua ja antaa tämän varaston toteuttaa varastonohjaustaan itsenäi-
sesti, jolloin paikallista tietämystä pystyttäisiin hyödyntämään nopeammin varastonoh-
jauksessa. Ongelmaksi muodostuu aluevarasto X:n osaaminen ja kyky toteuttaa varas-
tonohjaus itsenäisesti, sillä se ei ole aiemmin toteuttanut varastonohjaustaan itsenäi-
sesti vaan tämä on hoidettu keskitetysti Suomesta Helsingin Pitäjänmäessä olevan
vastuuhenkilön toimesta.

Hajautetun hallintamenetelmän ja lokaalin informaation uhkana on kohdeyrityksen va-
rastoverkoston hallinnan nykytila-analyysissäkin havaitut uhkat eli mahdollinen nimik-
keiden ylivarastointi, puutetilanteiden syntyminen, hitaasti kiertävien nimikkeiden ro-
muttaminen sekä hidas reagointi varastoverkostossa tapahtuviin muutoksiin. Yhdessä
nämä tekijät johtavat puolestaan siihen, että yrityksen kustannustehokkuus ja kilpailu-
kyky voi heikentyä kilpailijoihin verrattuna.

Mikäli yritys haluaa jatkaa nykyisen hallintamenetelmän käyttöä, on toimintamallin ke-
hittämisen mahdollisuutena keskittyä enemmän varastoverkoston varastojen välisten
ohjauskäytäntöjen yhtenäistämiseen ja tiedon jakamiseen yhteisen suunnittelun ja so-
vittamisen avulla. Mikäli varastot sopivat yhdessä esimerkiksi suurimman kulutuksen
omaavien nimikkeiden standardoiduista täydennyseristä, voidaan varastoverkostossa
esiintyvää variaatiota nimikkeiden kysynnässä laskea yksinkertaisella toimenpiteellä.
Lisäksi varastot voisivat yhdessä tarkastaa esimerkiksi kerran kvartaalissa hitaimmin
kiertävien nimikkeiden varastotasot ja arvot sekä ennustaa näiden nimikkeiden mahdol-
liset tilaustarpeet. Näin voitaisiin välttyä siltä, ettei erityisen hitaasti kiertäviä ja arvok-
kaita nimikkeitä jää varastoihin aiheuttamaan pääoma- sekä varastointikustannuksia.
Hallintamenetelmän tueksi on myös mahdollista ottaa tulevaisuudessa käyttöön tieto-
järjestelmä, joka mahdollistaa globaalisti jaettavan informaation eri varastojen välillä.
Reaaliaikaisesti jaetun tiedon mahdollistaman läpinäkyvyyden avulla varastojen on
helpompi suunnitella varastojensa ohjausta varastoverkostossa tapahtuvien muutoksi-
en pohjalta, jolloin varastoverkoston reagointinopeus muutoksiin kasvaa.

Seuraavalla sivun kuvassa 21 on esitettyä tämän hallintamenetelmän vahvuudet,
heikkoudet, uhkat ja mahdollisuudet SWOT-analyysin avulla.



Kuva 21. Hajautetusti hallittavan varastoverkoston ja lokaalisti käytettävän informaation SWOT-analyysi.

10.3 Hajautettu hallinta ja globaali informaatio

Hajautettu hallinta ja globaali informaatio on hyvin samankaltainen varastoverkoston hallintamenetelmä kuin hajautettu hallinta, jossa käytetään lokaalia informaatiota. Tämän hallintamenetelmän etuna on kuitenkin reaaliaikaisesti jaettavan globaalin informaation tuoma vaikutus varastoverkoston varastojenohjaukseen. Hallintamenetelmän käyttöönottamisen edellytyksenä on kuitenkin investoiminen tietojärjestelmään, joka mahdollistaa globaalisti jaettavan ja reaaliaikaisen informaation. Ilman tällaista tietojärjestelmää on tämän hallintamenetelmän käyttäminen varastoverkostossa mahdotonta, sillä ihmisten keskenään jakama informaatio ei pysty vastaamaan tietojärjestelmien välillä jaetun informaation nopeutta ja tarkkuutta.

Hajautetun hallinnan ja globaalin informaation tuomana etuna varastojen ohjaukseen on erityisesti paikallisten varastojen tietoisuus omista markkina-alueistaan ja siellä tapahtuvista muutoksista sekä nopea reagointi näihin muutoksiin niin alueellisella varas-

totasolla kuin koko varastoverkoston tasolla. Hajautetun hallinnan tuoman päätösvallan avulla alueelliset varastot voivat reagoida nopeasti esimerkiksi tuleviin varaosatarpeisiin tai suuriin kauppoihin tiettyjen nimikkeiden osalta ja ottaa nämä nimikkeet varastoitavaksi tai tilata normaalia suuremmat erät näitä nimikkeitä. Globaalisti ja reaaliaikaisesti jaettavan informaation ansiosta nämä tarpeet näkyvät varastoverkoston ylävirrassa heti, jolloin muutoksiin pystytään reagoimaan nopeasti ja hyvissä ajoin. Tämä johtaa siihen, että yrityksen toimitusketju muuttuu ominaisuuksiltaan nopeammaksi ja läpinäkyvämmäksi, mikä puolestaan näkyy loppuasiakkaalla lyhentyneinä toimitusaikoina sekä nimikkeiden parempana saatavuutena, mikä nostaa yrityksen palvelutasoa sekä johtaa mahdollisesti kilpailijoita parempaan palveluun ja kasvaneeseen myyntiin.

Globaalin informaation tuoman läpinäkyvyyden ansiosta yrityksen varastojen on myös helpompi seurata eri nimikkeiden varastotasoja varastoverkostossa, jolloin voidaan varautua tiettyjen nimikkeiden kulutuksen kasvamiseen tai laskemiseen. Lisäksi varastoverkoston ylävirrassa nähdään, mikä on loppuasiakkaan synnyttämä todellinen kysyntä ja mikä on varastojen ohjaustasojen täydennyksestä aiheutunut kysyntä, jolloin forrester-ilmiö eli piiskaefekti on helpommin eliminotavissa kysynnästä. Tällöin varastojenohjaus yrityksen varastoverkoston eri tasoilla on toteutettavissa loppuasiakkaan synnyttämän todellisen kysynnän mukaisesti eli varastoja pidetään vain loppuasiakkaiden synnyttämän kysynnän tasolla, jolloin vältetään nimikkeiden liialliselta varastoinnilta ja nimikkeiden kiertonopeus paranee. Tämä puolestaan vähentää yrityksen varastojen aiheuttamien pääoma- sekä varastointikulujen kasvamista yli tarpeellisen rajan, mikä parantaa yrityksen kustannustehokkuutta ja vähentää logistiikasta aiheutuvia yleiskustannuksia. Yhdessä palvelutason kasvun kautta saavutettava myynnin kasvaminen sekä vaihto-omaisuuden ja sen varastoinnista aiheutuvien kustannusten vähentymisen kautta yritys pystyy tavoittelemaan nykyistä korkeampaa sijoitetun pääoman tuottoprosenttia (ROI).

Hallintamenetelmän suurimpana heikkoutena on sen käyttöönottamiseksi vaadittavaan tietojärjestelmään investoiminen ja sen implementoinnista sekä koulutuksesta aiheutuvat kustannukset. Tietojärjestelmän implementoiminen yrityksen keskusvarastoon ja alueellisiin varastoihin vaikuttaa näiden varastojen varastonohjauksen normaaleihin totuttuihin käytäntöihin ja voi aiheuttaa muutosvastarintaa sekä haluttomuutta käyttää uutta tietojärjestelmää. Lisäksi ongelmaksi muodostuu se, kuka vastaa tietojärjestelmä hankkeen investoinnista, käyttöönottamisesta sekä sen koulutuksesta koko varastoverkoston osalta.

Logistiikkakustannusten osaoptimointi on myös tämän hallintamenetelmän heikkous aivan kuten hajautetussa hallinnassa ja lokaalissa informaatiOSSakin. Tämä johtuu siitä, että logistiikan kokonaiskustannuksia ei ole optimoitu yhden pisteen näkökulmasta, jolloin kokonaiskustannuksien vähentäminen on mahdotonta, koska jokainen varasto pyrkii määrittelemään itselleen optimaalisimmat logistiikkakustannukset. Tämän hallintamenetelmän vahvuutena on kuitenkin hajautettuun hallintaan ja lokaaliin informaatioon verrattuna globaalin informaation tuoma toiminnan läpinäkyvyys, jonka avulla voidaan kuitenkin vaikuttaa jo merkittävästi logistiikan yleiskustannuksien vähentämiseen niin suorien kuin epäsuorienkin kustannusten osalta.

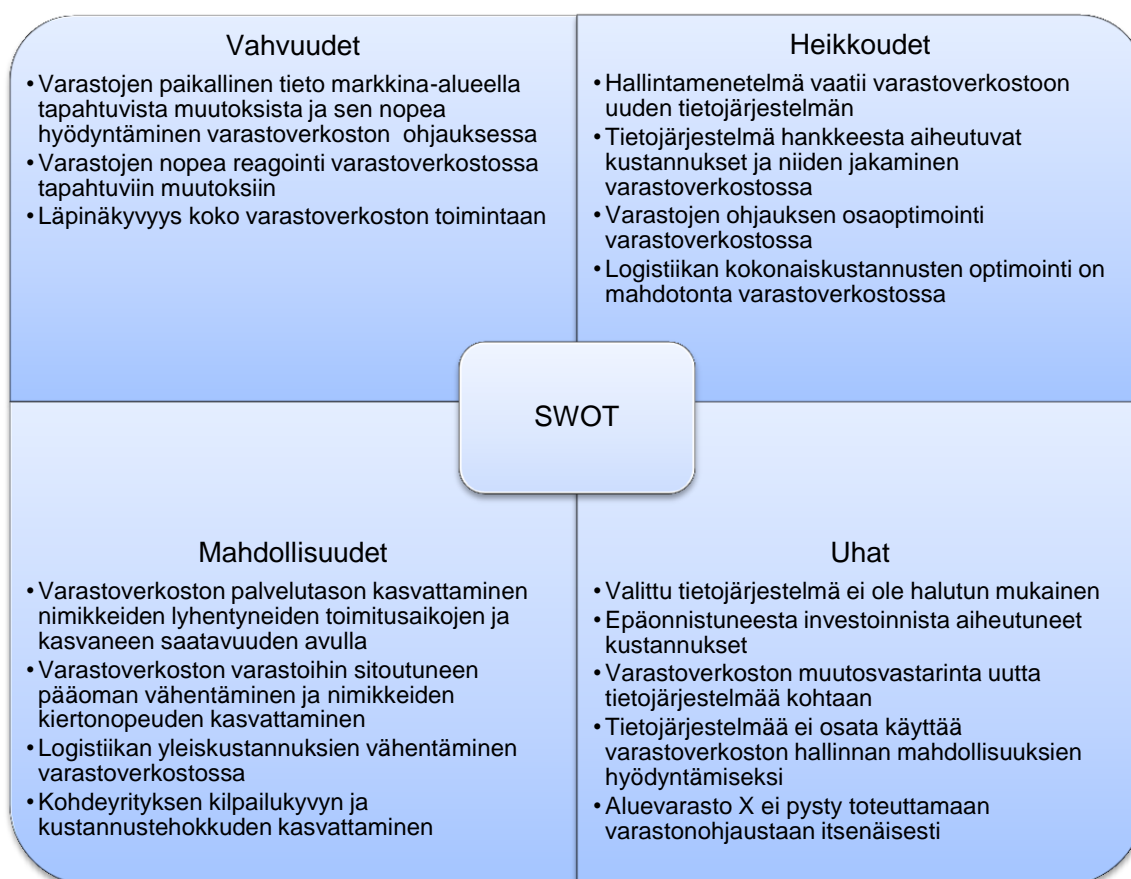
Tämän varastoverkoston hallintamenetelmän uhkana yritykselle on erityisesti tietojärjestelmähankkeesta aiheutuvat vaikutukset organisaatioon ja sen henkilöstöön. Uhkana voi olla, että valittava tietojärjestelmä ei välttämättä toimi tai ei ole ominaisuuksiltaan sellainen kuin yritys olisi halunnut tai hanke epäonnistuu, mikä johtaa merkittäviin tappioihin epäonnistuneen investoinnin vuoksi. Lisäksi implementoimisen jälkeisenä uhkana on, että henkilöstö ei osaa käyttää tai ovat haluttomia käyttämään uutta tietojärjestelmää, jolloin sen tuomat edut eivät ole hyödynnettävissä varastoverkoston ohjauksessa. Näin ollen pelkkä informaation tuominen koko varastoverkoston hyödynnettäväksi ei pelkästään riitä toteuttamaan tämän hallintamenetelmän mahdollisuuksia varastoverkostossa vaan se vaatii jokaiselta varastolta osaamista ja kykyä tehdä päätöksiä varastonohjaukseen varastoverkostossa tapahtuvien muutoksien pohjalta. Havaittujen uhkien lisäksi tämän hallintamenetelmän uhkana ovat myös aiemmin havaitut hajautetun hallinnan tuomat uhkat varastoverkoston hallintaan kuten globaalisti tehtävien päätöksien kyseenalaistaminen ja niiden hidas käyttöönotto varastoverkostossa.

Tämän hallintamenetelmän käyttöönottaminen yrityksen nykyisessä varastoverkostossa on kolmesta hallintamenetelmästä toiseksi haastavinta, koska se vaikuttaisi yrityksen toimintaan niin käytettävien tietojärjestelmien ja tiedon jakamisen kuin organisaation ja henkilöstön osalta. Koska toimintatapa on yhä hajautettua, ei tällä hallintamenetelmällä ole vaikutusta varastoverkostossa käytettäviin ohjausmenetelmiin, vaan jokainen varasto toteuttaa varastonohjauksensa itsenäisesti ja oman asiantuntemuksensa mukaisesti eli määrittelee varastoitavat nimikkeensä, käytettävät ohjaustasot sekä täydennyserät ja niiden ajankohdat.

Yrityksen varastoverkostossa tämän hallintamenetelmän soveltaminen tarkoittaisi sitä, että Suomen keskusvarasto sekä aluevarastot X, Y ja Z toimisivat hajautetusti. Näin

ollen nykyisen tilanteen erona on, että aluevaraston X:n keskitetystä hallinnasta tulisi luopua ja varastonohjaus olisi mielekkäämpää antaa tämän aluevaraston alaisuuteen, jolloin aluevarasto X pystyisi hyödyntämään nopeammin paikallista tietämystään tulevista tapahtumista varastonohjauksessaan. Ongelmaksi muodostuu kuitenkin aluevarasto X:n henkilöstön kyky toteuttaa varastonohjaus itsenäisesti sekä kyky hyödyntää uutta tietojärjestelmää varastonohjauksessa, koska aluevarasto X ei ole aiemmin toteuttanut varastonohjaustaan itsenäisesti.

Kuvassa 22 on tiivistettynä globaalin informaation tuomat vahvuudet, heikkoudet, uhat ja mahdollisuudet yrityksen hajautettuun varastoverkoston hallintaan SWOT-analyysin avulla.



Kuva 22. Hajautetusti hallittavan varastoverkoston ja globaalisti käytettävän informaation SWOT-analyysi

10.4 Keskitetty hallinta ja globaali informaatio

Keskitetty hallinta ja globaali informaatio muuttavat yrityksen nykyisen varastoverkoston toimintaa näistä kolmesta eri hallintamenetelmästä kaikista eniten. Tämän hallintamenetelmän käyttöönottoaminen vaikuttaisi yrityksessä kaikkiin kolmeen aikaisemmin havaittuun tekijään eli organisaatioon ja henkilöstöön, tietojärjestelmiin ja tiedon jakamiseen sekä varastoverkostossa käytettäviin ohjausmenetelmiin. Näin ollen tämän hallintamenetelmän käyttöönottoaminen on näistä kolmesta eri hallintamenetelmästä myös kaikista haastavinta.

Keskitetty hallintamenetelmä eroaa hajautetuista hallintamenetelmistä siten, että varastoverkostoa ei ohjata enää monen eri varaston näkökulmasta vaan päätöksenteko on keskitetty yhdelle ainoalle varastolle, jonka näkökulmasta varastoverkoston palvelutua ja logistiikkakustannuksia optimoidaan. Kuten hajautetussa hallintamenetelmässä ja globaalisti jaettavassa informaatiossa, myös keskitetyn hallintamenetelmän ehdotomana vaatimuksena on investoiminen tietojärjestelmään, jonka avulla varastoverkostoa ohjaava varasto saa globaalisti ja reaaliaikaisesti informaatiota varastoverkostossa tapahtuvista muutoksista. Ilman tällaista tietojärjestelmää hallintamenetelmän käyttäminen on mahdotonta, koska ohjaava varasto tarvitsee jatkuvasti ja nopeasti tietoa varastoverkostossa tapahtuvista muutoksista, jotta se pystyy reagoimaan niihin esimerkiksi täydennyksien tekeminen muihin varastoihin.

Yrityksen varastoverkostossa hallintamenetelmän soveltaminen ja käyttöönottoaminen tarkoittaisi sitä, että varastoverkostoa ohjattaisiin Suomen keskusvaraston näkökulmasta ja sen alaisuudessa olisivat aluevarastot X, Y ja Z. Tämä asetelma on valittu siksi, että yrityksen Suomen keskusvarasto toimii varastoverkoston keskitettynä hankintakanavana, jonka kautta kaikki yrityksen aluevarastoissa olevat nimikkeet hankitaan ja jonka tehtävänä on hoitaa kulutusennusteet nimikkeiden toimittajille.

Tämän hallintamenetelmän etuna on erityisesti se, että varastojen ohjaus varastoverkostossa ei ole enää osaoptimoitua vaan se tapahtuu keskitetysti, jolloin varastoverkostossa on mahdollisuus hyödyntää volyymien tuomat edut, mikä mahdollistaa alemmat yksikkökohtaiset kustannukset niin nimikkeiden hankinnassa kuin kuljetuksessakin. Tämä on siis näistä kolmesta eri hallintamenetelmästä ainoa, jonka avulla voidaan vaikuttaa yleisiin mutta myös toimintoihin liittyviin suoriin ja epäsuoriin logistiikkakustannuksiin vähentävästi. Näin ollen keskitetyn hallintamenetelmän ja globaalisti jaettavan

informaation avulla pystytään vähentämään ja optimoimaan suoraan logistiikan kokonaiskustannuksia.

Keskitettyssä hallinnassa kohdeyrityksen Suomessa oleva keskusvarasto toimisi VMI-toimintamallilla ja huolehtisi aluevarastoissa olevien nimikkeiden ohjaustasojen ja täydennyseräkokojen määrittelystä sekä näiden nimikkeiden täydennyksestä ja täydennysajankohdista. Tietojärjestelmän globaalin informaation mahdollistaman läpinäkyvyyden ansiosta Suomen keskusvarastolla olisi näkyvyys aluevarastoissa olevien nimikkeiden kulutuksiin sekä varastosaldoihin. Tällöin Suomen keskusvarasto pystyisi säätelemään näiden aluevarastojen nimikkeiden ohjaustasoja sekä tekemään täydennyslauksia reaaliaikaisesti käyttämällä kulutustietona ennen kaikkea loppuasiakkaan todellista kysyntää. Kun kulutustietona käytetään loppuasiakkaan todellista kysyntää, ovat yrityksen varastoverkoston ohjaustasot helpommin laskettavissa todellisen kulutuksen vaatimalle tasolle, jolloin nimikkeiden kiertonopeutta voidaan kasvattaa sekä varastoihin sidottua pääomaa ja siitä aiheutuvia pääomakustannuksia voidaan pienentää.

Keskitetyn hallintamenetelmän tuoman yksimielisen päätöksenteon avulla on myös globaalisti tehtävien päätösten implementoiminen aluevarastoihin helpompaa, koska päätösvallan oletetaan olevan Suomen keskusvarastolla. Tämä tarkoittaa sitä, että Suomen keskusvarastolla olisi määräysvalta aluevarastoissa varastoitaviin nimikkeisiin. Tätä yksimielisyyttä voidaan pitää myös tämän hallintamenetelmän heikkoutena, mikäli sitä käytetään liian radikaalisti. Tämän vuoksi päätäntävallassa olisi hyvä suosia eräänlaista hybridimenetelmää, jotta aluevarastojen paikallisen tietämyksen tuomaa etua ei menetettäisi.

Yrityksen tilanteessa tämä tarkoittaisi sitä, että Suomen keskusvarasto ottaisi huomioon aluevarastojen suosituksia varastoitavista nimikkeistä ja aluevarastot pitäisivät Suomen keskusvaraston ajan tasalla markkina-alueella tapahtuvista isoista muutoksista mutta lopullinen päätösvalta olisi Suomen keskusvarastolla. Näin pystytään varmistamaan nimikkeiden strateginen positiointi yrityksen varastoverkostossa sekä myös paikallisen tietämyksen tuomat edut. Yhdessä globaalin informaation tuoman läpinäkyvyyden sekä keskitetyn varastonohjauksen ja päätösvallan ansiosta yrityksen toimitusketju muuttuisi nykyistä läpinäkyvämmäksi, nopeammaksi ja ennen kaikkea joustavammaksi. Joustavuuden toimitusketjuun tuo päätösvallan keskittäminen Suomen keskusvarastolle sekä läpinäkyvyys varastoverkoston toimintaan, tällöin nimikkeet on mahdollista työntää sinne, missä loppuasiakkaan kulutus nimikkeillä on suurinta sekä

kulutuksissa tapahtuviin muutoksiin eri markkina-alueilla voidaan reagoida nopeasti ja joustavasti. Näin nimikkeille pystytään tarjoamaan mahdollisimman korkea saatavuus varastoverkostossa, minkä kautta on mahdollista kasvattaa varastoverkoston nykyistä palvelutasoa paremmaksi ja tätä kautta nostaa yrityksen myyntiä ja liikevaihtoa.

Yhdessä kasvaneen liikevaihdon sekä vaihto-omaisuuden ja siitä aiheutuvien pääomakustannuksien vähentymisen sekä logistiikan kokonaiskustannuksien vähentämisen kautta yritys pystyy tavoittelemaan keskitetyllä hallintamenetelmällä hyvin tehokkaasti nykyistä parempaa sijoitetun pääoman tuotto prosenttia (ROI).

Varastojen ohjauksen tapahtuessa vain yhdestä pisteestä eli Suomen keskusvarastosta on mahdollista kehittää varastoverkoston varastoja ohjaavien henkilöiden osaamista ja erikoistumista kyseisen toiminnon osalta. Näin voidaan myös eliminoida hajautetussa hallinnassa ja globaalissa informaatiossa havaittu riski, että varastojen paikallinen henkilöstö ei osaa mahdollisesti käyttää uutta tietojärjestelmää tai eivät omaa tarpeeksi vahvaa osaamista varastojen ohjauksen osalta. Tällöin toiminnon kouluttaminen ja suorittaminen keskittyy vain ja ainoastaan yhteen pisteeseen eli Suomen keskusvarastoon. Toiminnon keskittäminen johtaa siihen, että Suomen keskusvarastossa olevan varaston ohjauksesta vastaavan henkilöstön eli ostajien vastuualue tulee laajenemaan nykyistä suuremmaksi. Tällöin aluevarastojen varastojen ohjauksesta aiemmin vastaavien henkilöiden vastuualue tulee pienentymään ja näitä henkilöstöresursseja ei välttämättä tarvita enää lainkaan. Varastojen ohjauksen keskittäminen yhteen toimipisteeseen vähentää puolestaan tietojärjestelmien koulutuksesta aiheutuvien kustannuksien määrää sekä toiminnon suorittamisesta aiheutuvien henkilöstökulujen määrää koska käytettävän henkilöstön kuormitusastetta kasvatetaan. Mikäli henkilöstön kuormitusaste kasvaa Suomen keskusvarastossa kuitenkin liian suureksi, tulee kohdeyrityksen hankkia nykyistä enemmän henkilöstöresursseja toiminnon suorittamiseen eli henkilö, joka vastaa esimerkiksi pelkästään aluevarastojen nimikkeiden ohjauksesta sekä täydentämisestä.

Varastojen ohjauksen keskittämisen myötä Suomen keskusvarastolle toiminto on myös nykyistä helpommin ulkoistettavissa ulkopuoliselle toimijalle, mikäli yrityksessä näin päätetään. Tällöin yrityksen varastoverkoston varastojen ohjaus suoritetaan ulkopuolisen toimijan asiantuntemuksen ja kykyjen mukaisesti. Tässä on kuitenkin omat riskinsä, sillä tällöin yrityksen logistiikasta aiheutuvien kokonaiskustannuksien sekä palvelutason optimointi on ulkoistettu yrityksen ulkopuoliselle toimijalle, mikäli toimija vastaa

yrittäjien varastoissa olevien nimikkeiden ohjaustasojen ja täydennyksien tekemisestä sekä määrittelystä. Ulkoistamisessa on siis uhkana, että se voi johtaa nimikkeiden heikentyneeseen palvelutasoon sekä logistiikan kokonaiskustannusten kasvamiseen varastoverkostossa. Lisäksi toiminnan ulkoistaminen vie yrityksestä mukanaan arvokasta tietoa ja osaamista nimikkeiden hankinnan ja ohjauksen osalta ja voi mahdollisesti heikentää sekä vaikeuttaa eri osastojen välistä yhteistyötä kohdeyrityksessä.

Hallintamenetelmän ongelmaksi muodostuu varastojen taloudellisen omistajuuden määrittäminen, eli kuka kantaa varastoihin sitoutuneesta pääomasta aiheutuvat kustannukset ja kelle tämä vaihto-omaisuus kuuluu. Yrityksen varastoverkostossa tälle olisi olemassa kolme erilaista ratkaisuvaihtoehtoa.

Näistä ensimmäinen on tilanne, jossa jokainen varasto eli keskusvarasto sekä aluevarastot omistavat vaihto-omaisuuden ja kantavat niistä aiheutuvat pääomakustannukset mutta aluevarastojen osalta näistä vaihto-omaisuuksista aiheutuvia pääomia ja kustannuksia ei oteta huomioon aluevarastojen suorituskyvyn mittareissa, koska aluevarastot eivät pysty itse vaikuttamaan varastotasoihin.

Toinen vaihtoehto on tilanne, jossa jokainen varasto eli keskusvarasto ja aluevarastot omistavat varastoissaan olevan vaihto-omaisuuden ja kantavat niistä aiheutuvat pääomakustannukset ja nämä kustannukset otetaan huomioon kaikkien varastojen omissa suorituskyvyn mittareissa. Tässä tilanteessa aluevarastoilla on oltava vahva luotto siihen, että Suomen keskusvarasto pyrkii toteuttamaan varastojen ohjauksen mahdollisimman tehokkaasti ja luotettavasti.

Kolmannessa vaihtoehdossa kaikissa yrityksen varastoissa olevan vaihto-omaisuuden omistaa Suomen keskusvarasto. Tällöin Suomen keskusvarasto kantaa kaikkien varastojen vaihto-omaisuudesta aiheutuvat pääomakustannukset ja aluevarastot ostavat aina keskusvarastolta tarpeen mukaan nimikkeitä varastopaikoiltaan kaupintavaraston (consignment stock) tavoin.

Näiden eri vaihtoehtojen hyvät ja huonot puolet on tiivistettynä seuraavalla sivulla olevaan taulukkoon 8.

Taulukko 8. Varastojen vaihto-omaisuuden omistajuuden eri vaihtoehtojen hyvät ja huonot puolet.

Vaihtoehto	Hyvät puolet	Huonot puolet
1	<ul style="list-style-type: none"> Suomen keskusvarastoon on sitoutunut vähemmän pääomaa ja siitä aiheutuvat kustannukset ovat pienemmät Aluevarastot on helpompi saada suostumaan tähän vaihtoehtoon palkitsemisen avulla 	<ul style="list-style-type: none"> Aluevarastot eivät välttämättä suostu vaihto-omaisuuden omistamiseen ja siitä aiheutuvien kustannuksien kantamiseen
2	<ul style="list-style-type: none"> Kaikki varastot omistavat omis- sa varastoissaan olevan vaihto-omaisuuden ja kantavat siitä aiheutuvat kustannukset Suomen keskusvarastoon on sitoutunut vähemmän pääomaa ja siitä aiheutuvat kustannukset ovat pienemmät 	<ul style="list-style-type: none"> Aluevarastoja ei palkita mitenkään vaihto-omaisuuden omistamisesta ja siitä aiheutuvien kulujen kantamisesta Aluevarastot on vaikea saada suostumaan tähän vaihtoehtoon
3	<ul style="list-style-type: none"> Aluevarastoihin ei ole sitoutunut lainkaan pääomaa eikä siitä aiheudu kustannuksia aluevarastoille Aluevarastot on helppo saada suostumaan tähän vaihtoehtoon 	<ul style="list-style-type: none"> Suomen keskusvarastoon sitoutunut pääoma ja siitä aiheutuvat kustannukset kasvavat radikaalisti Nimikkeiden romutus ja ylimääräisten erien takaisinotto Suomen keskusvaraston vastuulla

Keskitetyn hallintamenetelmän uhkana on jo aiemmin hajautetussa hallinnassa ja globaalissa informaatiOSSakin todetut tietojärjestelmästä aiheutuvat uhat, kuten että uusi tietojärjestelmä ja sen ominaisuudet eivät ole sellaisia kuin kohdeyrityksessä olisi toivottu, tietojärjestelmähanke epäonnistuu tai hankkeen toteuttaminen venyy kohtuuttoman pitkäksi, jolloin tietojärjestelmästä aiheutuu merkittäviä tappioita epäonnistuneen investoinnin vuoksi. Tietojärjestelmän implementoimisen jälkeisenä uhkana on puolestaan se, että tietojärjestelmää ei osata käyttää edes koulutuksen jälkeen oikein tai henkilöstö on haluton käyttämään uutta tietojärjestelmää, koska se muuttaa heidän rutiinejaan.

Tietojärjestelmähankeen ongelmana on myös se, kuka vastaa investoinnista, käyttöönottamisesta sekä kouluttamisesta aiheutuvista kustannuksista. Keskitetyssä hallinnassa ratkaisuvaihtoehtoksi voisi muodostua tilanne, jossa Suomen keskusvarasto kantaisi tietojärjestelmähankeesta aiheutuvat kustannukset, koska tässä hallintamallissa ei aluevarastoilla ole päätäntävaltaa ohjaustasojensa tai täydennyserien määrittelyyn muuten kuin suositusten osalta. Mikäli keskusvarasto kantaisi tietojärjestelmähankeesta aiheutuvat kustannukset, olisi aluevarastojen helpompi suostua uuteen varastoverkoston hallinnan tilanteeseen ja mahdollisesti muutosvastarinta keskitettyä

hallintamenetelmää kohtaan olisi matalampi. Lisäksi aluevarastoille olisi mahdollisesti helpompi perustella varastojen vaihto-omaisuuden omistajuuden määrittämisessä aiemmin todetut ratkaisuvaihtoehdot yksi ja kaksi. Näin aluevarastot osallistuisivat omalta osaltaan tietojärjestelmähankkeen kustannuksiin helpottamalla Suomen keskusvaraston sitoutuneesta pääomasta aiheutuvia kustannuksia ja saisivat nykyistä parempaa varastonohjausta sekä voisivat keskittyä muiden toimintojensa toteuttamiseen.

Varaston ohjauksen keskittäminen myös pelkästään yhteen toimipisteeseen tai maahan kasvattaa myös omalta osaltaan ulkoisen toimintaympäristön aiheuttamia riskejä. Tällaisia tilanteita voivat olla esimerkiksi informaatioinfrastruktuurin kaatuminen tai kaappaaminen sekä tietomurrot, lainsäädäntöjen muutokset, ympäristön aiheuttamat riskitekijät, kuten maanjäristykset, katastrofit tai poliittisista epävakauksista aiheutuvat sotatilanteet. Mikäli nämä ulkoisen toimintaympäristön riskit vaikuttavat varastoverkoston ohjaavaan pisteeseen eli Suomen keskusvarastoon siten, että toiminnon suorittaminen ei ole enää mahdollista niin tämä aiheuttaa sen, että nimikkeiden saatavuus heikentyy sekä täydennykset loppuvat kohdeyrityksen koko varastoverkostossa. Suomea voidaan kuitenkin pitää näiden ulkoisen toimintaympäristön aiheuttamien uhkatekijöiden osalta valtiona, jossa edellä mainittujen tilanteiden toteutumisella on hyvin pieni mahdollisuus.

Seuraavalla sivulla olevassa kuvassa 23 on tiivistettynä SWOT-analyysin avulla keskitetyn hallinnan ja globaalin informaation tuomat vahvuudet, heikkoudet, mahdollisuudet sekä uhat yrityksen varastoverkoston hallintaan.



Kuva 23. Keskitetysti hallittavan varastoverkoston ja globaalisti käytettävän informaation SWOT-analyysi.

11 Johtopäätökset

Kuten teoreettisen ja empiirisen tutkimuksen kautta on havaittu, on valittavalla varastoverkoston hallintamenetelmällä suuri vaikutus yrityksen logistiseen järjestelmään ja sen toimintaan. Varastoverkoston hallintamenetelmiä tunnistettiin teoreettisen tutkimuksen kautta olevan kolme erilaista ja vaihtoehtoista menetelmää. Näitä olivat hajautettu hallinta ja lokaali informaatio, hajautettu hallinta ja globaali-informaatio sekä keskitetty hallinta ja globaali informaatio. Tutkimuksessa havaittiin, että valittavaan varastoverkoston hallintamenetelmään ja sen toiminnalliseen onnistumiseen vaikuttaa tärkeysjärjestyksessä seuraavat kolme tekijää:

1. Käytettävät tietojärjestelmät ja informaation jakaminen
2. Organisaatio ja ihmiset
3. Käytettävät ohjausmenetelmät

Ennen käytettävien ohjausmenetelmien valintaa, kuten esimerkiksi VMI-toimintamallin käyttämistä varastoverkoston ohjauksessa, on erityisen tärkeää, että yrityksessä käytettävä tietojärjestelmä ja jaetun informaation taso eli toiminnan läpinäkyvyys mahdollistaa tämän varastonohjausmenetelmän käyttämisen. Toisaalta, mikäli organisaatiolla ja ihmisillä ei ole tarvittavia tietoja ja taitoja käyttää tietojärjestelmää tai he eivät ole kykeneviä tai halukkaita toteuttamaan varastonohjausta, ei ohjausmenetelmien käyttöönottaminenkaan ole varastoverkostossa tällöin mahdollista.

Empiirisen tutkimuksen pohjalta ja teoreettisen tutkimuksen tietoja soveltaen tutkimuksen kohdeyritykselle on nyt esitetty nykytilanteensa kehittämiseksi kolme erilaista varastoverkoston hallintamenetelmää ja ratkaisuvaihtoehtoa sekä vertailtu näiden vaihtoehtojen tuomia vahvuuksia, heikkouksia, mahdollisuuksia sekä uhkia kohdeyrityksen varastoverkoston hallintaan ja ohjaukseen.

Hajautettu hallinta ja lokaali informaatio

Ensimmäinen tutkimuksessa tunnistettu vaihtoehto on niin kutsuttu "status quo"-tilanne, joka vastaa yrityksen nykytilannetta kaikista eniten. Näin ollen tässä vaihtoehdossa ei tarvitse muuttaa yrityksessä jo totuttuja toimintatapoja tai tietojärjestelmiä, joten se on helpoin implementoida kohdeyrityksen varastoverkostoon. Vaihtoehdossa jää ratkaistavaksi haluaako yritys luopua aluevarasto X:n keskitetystä ohjauksesta ja mahdollisesti hyödyntää enemmän paikallisen henkilöstön tietämystä ja reagointinopeutta tulevista muutoksista tällä markkina-alueella, sillä varastoitavien nimikkeiden ja niiden varastotasojen päivittäminen tapahtuu nyt vain kaksi kertaa vuodessa 12 kuukauden kulutuslukujen perusteella. Hallintamenetelmän ongelmana on se, että se on selkeästi vanhentunut verrattaessa teknologian tuomiin uusiin mahdollisuuksiin varastoverkoston varastojen ohjauksessa.

Tämän hallintamenetelmän käyttöä voitaisiin suositella yrityksille, joiden varastoissa on pääosin nimikkeitä, jotka omaavat tasaisen kulutuksen sekä nopean kiertonopeuden ja ovat arvoltaan matalia. Tämän tyyppinen varastoverkosto ei hyötyisi rahallisesti merkittävästi tietojärjestelmän tuomasta globaalista informaatiosta ja sen mahdollistamasta

toiminnan läpinäkyvyydestä. Näin ollen tämän hallintamenetelmän käyttäminen soveltuu kohdeyrityksen varastoverkostoon huonosti, koska kohdeyrityksen varastoissa on pääosin epäsäännöllisen kulutuksen omaavia nimikkeitä, jotka ovat kiertonopeudeltaan hitaita ja arvoltaan korkeita, jossa toiminnan kustannuksia voitaisiin laskea huomattavasti varastoverkoston toiminnan läpinäkyvyyden avulla. Nyt läpinäkyvyyden puuttuminen vaikuttaa kohdeyrityksen kilpailukykyyn ja kustannustehokkuuteen heikentävästi, koska se näkyy suoraan kohdeyrityksen varastoissa sitoutuneen pääoman ja logistiikkakustannuksien kasvuna sekä kohdeyrityksen palvelutason heikentymisenä. Nämä puolestaan aiheutuvat siitä, että kohdeyritys joutuu ylivarastoimaan ja romuttamaan nimikkeitä sekä kohdeyrityksen varastoverkosto on hidas reagoimaan toiminnan muutoksiin, mikä aiheuttaa puolestaan puutetilanteiden syntymistä ja myyntien menettämisestä. Mikäli kohdeyritys haluaa säilyttää kilpailukykyänsä, on erittäin suositeltavaa, että kohdeyritys luopuu tämän hallintamenetelmän käytöstä, jotta voi tulevaisuudessakin säilyttää palvelutasonsa kilpailijoita parempana sekä varmistaa yrityksen kustannustehokkaan kasvun.

Hajautettu hallinta ja globaali informaatio

Tutkimuksessa toiseksi tunnistettu hallintamenetelmä on niin kutsuttu paikallisen palvelun ja globaalin läpinäkyvyyden vaihtoehto. Tämän hallintamenetelmän tunnistettiin vaikuttavan varastoverkoston hallintamenetelmään vaikuttavissa tekijöissä kahteen seuraavaan tekijään, kohdeyrityksessä käytettävään tietojärjestelmään ja informaation jakamiseen sekä organisaatioon ja ihmisiin. Hallintamenetelmän implementointi kohdeyrityksen varastoverkkoon on toiseksi haastavinta ja sen käyttöönottoaminen ei ole mahdollista ilman kohdeyrityksen investointia globaalin informaation jakamista tukevaan tietojärjestelmään. Tämän vaihtoehdon suurimpina uhkina olivat tietojärjestelmä hankkeesta aiheutuvat uhat, kuten investoinnin epäonnistuminen tai se, että varastot eivät osaa käyttää uutta tietojärjestelmää oikein varastojen ohjauksen hyödyntämiseen sekä aluevarasto X:n kyky suoriutua itsenäisesti varastonohjauksestaan. Hallintamenetelmän ongelmaksi muodostui näin ollen myös se, kuka vastaa tietojärjestelmä hankkeesta ja kuinka siitä aiheutuvat kustannukset jaetaan varastoverkoston kesken.

Hallintamenetelmän ideana on, että kohdeyrityksen varastoverkosto pystyy hyödyntämään varastojen ohjauksessaan nopeasti omalta markkina-alueeltaan tulevaa tietoa sekä jalkauttamaan tämän tiedon koko varastoverkoston näkyville globaalin informaation tuoman läpinäkyvyyden ansiosta. Aiempaan hajautettuun hallintamenetelmään ja

lokaaliin informaatioon verrattaessa tämän hallintamenetelmän hyödyt ovat juuri globaalin informaation mahdollistama toiminnan läpinäkyvyys kohdeyrityksen varastoverkostossa. Tämän läpinäkyvyyden avulla kohdeyritys pystyy nopeuttamaan toimintansa reagoitua varastoverkostossa, mikä näkyy suoraan nimikkeiden lyhentyneinä toimitusaikoina ja parempana saatavuutena, jotka puolestaan nostavat kohdeyrityksen palvelutasoa ja kasvattavat myyntiä. Lisäksi läpinäkyvyyden avulla kohdeyrityksen varastot pystyvät erottamaan varastoverkoston kysynnästä todellisen loppuasiakkaan synnyttämän kysynnän, jolloin varastoja voidaan pitää eri tasoilla juuri oikea määrä, joka puolestaan vähentää varastoihin sitoutunutta pääomaa sekä laskee logistiikan yleiskustannuksia. Yhdessä nämä tekijät johtavat kohti parempaa sijoitetun pääoman tuottoprosenttia sekä kilpailukykyisempää ja kustannustehokkaampaa yritystä.

Tämän hallintamenetelmän käyttö on suositeltavaa, mikäli kohdeyrityksen kaikki varastot omaavat vahvan osaamisen varastojensa ohjauksesta sekä osallistuvat uuden tietojärjestelmän investointikustannuksiin ja sen koulutukseen, jotta voidaan varmistaa, että jokainen varasto osaa hyödyntää uutta tietojärjestelmää varastojensa ohjauksessa mahdollisimman hyvin. Lisäksi tämän mallin käyttö on suositeltavaa, mikäli yritys haluaa suosia varastojen ohjauksessaan erityisesti toiminnan paikallisuutta ja näiden varastojen tietoutta markkina-alueidensa muutoksista tai mikäli kohdeyrityksen markkina-alueet eroavat suuresti toisistaan.

Keskitetty hallinta ja globaali informaatio

Tutkimuksessa kolmanneksi tunnistettu hallintamenetelmä on niin kutsuttu volyymien hyödyntämisen ja globaalin läpinäkyvyyden vaihtoehto. Tämän hallintamenetelmän tunnistettiin vaikuttavan kohdeyrityksen varastoverkostossa kaikkiin kolmeen varastoverkoston hallintamenetelmän valintaan vaikuttaviin tekijöihin eli tietojärjestelmiin ja jaettavaan informaatioon, organisaatioon ja ihmisiin sekä käytettäviin ohjausmenetelmiin. Tämän vuoksi tämän hallintamenetelmän implementointi varastoverkostoon on myös näistä kolmesta eri hallintamenetelmästä kaikista haastavinta, eikä sen käyttöönotto ole mahdollista ilman kohdeyrityksen investointia globaalin informaation jakamista tukevaan tietojärjestelmään. Hallintamenetelmän suurimmat uhat olivat jo aiemmin todetut uuteen tietojärjestelmään ja sen investoimiseen liittyvät uhat sekä varastoverkoston muutosvastarinta keskitettyä päätöksentekoa kohtaan ja sen liian radikaali käyttäminen varastoverkoston hallinnassa, jolloin menetetään markkina-alueiden varastojen tuomat paikallisen tiedon edut. Hallintamenetelmän ongelmaksi muodostui

myös varastojen vaihto-omaisuuden omistajuuden osoittaminen, eli kuka vastaa varastoverkoston varastoissa olevasta sidotusta pääomasta ja sen kustannuksista, koska aluevarastot eivät pysty vaikuttamaan itse varastojensa ohjaukseen.

Hallintamenetelmän ideana on keskittää kaikkien aluevarastojen ohjaus sekä niihin liittyvät informaatiovirrat Suomen keskusvarastolle, jolloin toiminnassa pystytään hyödyntämään volyymien kautta saatavia etuja niin hankinnassa kuin kuljetuksissakin. Koska varastoverkoston varastojen ohjaus ja informaatiovirrat on keskitetty yhteen pisteeseen, on tämä myös hallintamenetelmistä ainoa, jonka avulla voidaan vähentää ja optimoida varastoverkoston logistiikan kokonaiskustannuksia ja ohjata varastoverkoston joustavasti eli työntää varastot sinne, missä niillä on hetkellisesti suurin tarve. Varastojen ohjauksen keskittämisen myötä saavutetaan myös varastoja ohjaavalle henkilöstölle nykyistä korkeampi kuormitusaste ja henkilöstön on mahdollista erikoistua varastojen ohjaukseen. Tietojärjestelmästä aiheutuvat koulutuskustannukset ovat myös edullisemmat, koska henkilöstöä on vähemmän koulutettavana. Koska toiminnon suorittaminen on keskitetty vain yhteen pisteeseen, se on myös mahdollista ulkoistaa tulevaisuudessa kolmannelle osapuolelle.

Tietojärjestelmän mahdollistaman globaalisti jaettavan informaation avulla varastoverkosto saavuttaa läpinäkyvyyden tuomat hyödyt varastojensa ohjaukseen, kuten asiakkaan todellisen kysynnän erottaminen varastoverkoston varastojen kysynnästä sekä nopeampi reagointi varastoverkostossa tapahtuviin muutoksiin, jolloin varastoja voidaan pitää juuri oikea määrä varastoverkoston eri tasoilla. Varastoverkoston nopeampi reagointi johtaa kohdeyrityksessä lyhentyneisiin toimitusaikoihin ja parempaan saatavuuteen, mikä puolestaan kasvattaa yrityksen palvelutasoa sekä myyntiä. Pitämällä varastoja varastoverkostossa asiakkaan todellisen kysynnän vaatimalla tasolla voidaan varastoista vapauttaa sitoutunutta pääomaa, joka johtaa puolestaan logistiikan yleiskustannuksien vähentymiseen. Yhdessä nämä johtavat parempaan sijoitetun pääoman tuottoprosenttiin sekä kohti kustannustehokkaampaa ja kilpailukykyisempää yritystä.

Tämän hallintamenetelmän käyttö on suositeltavaa, mikäli kohdeyrityksen aluevarastot eivät suostu ottamaan käyttöön uutta tietojärjestelmää hajautetussa muodossa eli eivät halua osallistua siitä aiheutuviin investointikustannuksiin tai aluevarastojen henkilöstö ei omaa tarpeeksi vahvaa osaamista varastojen ohjauksesta. Lisäksi tämän mallin käyttö on suositeltavaa, mikäli kohdeyritys haluaa panostaa toiminnassaan erityisesti

kustannustehokkuuteen ja toimitusketjun joustavuuteen sekä mikäli yritys haluaa mahdollisesti ulkoistaa varastojensa ohjauksen tulevaisuudessa kolmannelle osapuolelle.

Käytettävän hallintamenetelmän suosittele ja siitä aiheutuvat kustannukset

Tutkimuksessa suoritettua vertailua pohjalta voidaan todeta, että kohdeyrityksen tavoitteille parhaiten soveltuvat hallintamenetelmät varastoverkoston ohjauksessa ovat keskitetty hallinta ja hajautettu hallinta, joissa käytetään globaalia informaatiota. Tutkimuksen pohjalta ei voida kuitenkaan osoittaa kohdeyritykselle absoluuttisesti oikeaa hallintamenetelmää varastoverkoston ohjaukseen, koska kumpikaan globaalia informaatiota käyttävästä hallintamenetelmästä ei ole niin ylivoimainen, että sen käyttöönottoa voitaisiin suositella kohdeyritykselle suoraan. Valittavaan hallintamenetelmään vaikuttaa lopulta se, tuleeko kohdeyritys panostamaan tulevaisuudessa yhä enemmän paikalliseen palveluun ja sen kautta saatavaan tietouteen varastojen ohjauksessa, jolloin toiminta olisi hajautettua vai panostaako kohdeyritys jatkossa yhä enemmän varastoverkoston kustannustehokkuuteen ja toimitusketjun joustavuuteen varastoverkoston ohjauksen keskittämisen kautta.

Tutkimuksen pohjalta voidaan kuitenkin suositella kohdeyritykselle luopumista lokaalin informaation käyttämisestä ja investointia uuteen tietojärjestelmään, joka mahdollistaa globaalin informaation jakamisen ja toiminnan läpinäkyvyyden kohdeyrityksen varastoverkostossa, koska pelkästään tällä on mahdollista saavuttaa nykyisessä toimintamallissa jo merkittäviä parannuksia varastoverkoston palvelutasoon sekä vähentää sidotun pääoman ja logistiikkakustannuksien määrää.

Tutkimuksessa esitetyt kolme erilaista varastoverkoston hallintamenetelmää voidaan asettaa toteutuskustannuksiltaan puolestaan seuraavaan järjestykseen, jossa edullisin ratkaisuvaihtoehto on esitetty ensi:

1. Hajautettu hallinta ja lokaali informaatio
2. Keskitetty hallinta ja globaali informaatio
3. Hajautettu hallinta ja globaali informaatio

Näistä kalleimmaksi vaihtoehdoksi muodostuu hajautettu hallinta ja globaali informaatio. Tämä ratkaisuvaihtoehto on kallein, koska varastonohjauksessa hyödynnettävä uusi tietojärjestelmä joudutaan implementoimaan ja kouluttamaan jokaiseen

varastoon, jolloin kustannukset kasvavat korkeammaksi kuin keskitetyssä hallinnassa ja globaalissa informaatiossa, jossa tietojärjestelmän kouluttaminen tapahtuu vain Suomen keskusvaraston henkilöstölle. Halvin näistä ratkaisuvaihtoehdoista on puolestaan hajautettu hallinta ja lokaali-informaatio eli ”status quo” -tilanne, koska yrityksen varastoverkostossa ei tarvitse investoida uuteen tietojärjestelmään tai tehdä toiminnallisia muutoksia, jotka vaikuttaisivat totuttuihin toimintatapoihin.

12 Yhteenveto

Tämän insinööriyön tarkoituksena oli suorittaa nykytila-analyysi ABB Oy, Drives Service -yksikön nykyisen varastoverkoston rakenteesta ja sen hallinnasta sekä tutkia erilaisten vaihtoehtoisten varastoverkoston hallintamenetelmien soveltuvuutta kohdeyrityksen nykyisen varastoverkoston ohjauksessa. Tutkimuksen tavoitteena oli löytää hallintamenetelmä, joka vastaisi parhaiten kohdeyrityksen strategiseen kasvuun ja kustannuksiin sekä operatiiviseen toimintaan liittyviin tavoitteisiin. Näitä tavoitteita olivat kohdeyrityksen nykyisen varastoverkoston palvelutason kasvattaminen, logistiikasta aiheutuvien kustannuksien pienentäminen sekä varastoihin sitoutuneen pääoman vähentäminen. Kohdeyrityksen tavoitteisiin parhaiten soveltuva hallintamenetelmä pyrittiin löytämään vastaamalla seuraaviin tutkimuksessa asetettuihin tutkimuskysymyksiin:

- Mikä on kohdeyrityksen nykyisen varastoverkoston rakenne ja kuinka sitä hallitaan ja ohjataan?
- Miten eri hallintamenetelmät vaikuttavat kohdeyrityksen varastoverkoston palvelutasoon, sidotun pääoman määrään sekä logistiikkakustannuksiin?

Tutkimus oli rakenteeltaan konstrukttiivinen, ja se koostui neljästä eri osiosta, jotka jakaantuivat 11 lukuun. Ensimmäisessä osiossa eli johdannossa käsiteltiin tutkimukseen liittyvä tausta ja tavoitteet, käytettävä tutkimusmenetelmä ja tutkimusaineisto sekä tutkimuksen ulkopuoliset rajaukset.

Toisessa osiossa eli teoreettisessa osuudessa, joka koostui luvuista 2–8, perehdyttiin aiheeseen liittyvään teoriaan tutkimalla varaosaliiketoiminnan ominaispiirteitä, logistiikkaa, toimitusketjun hallintaa ja kehittämistä, varastoinnin syitä, varastonohjausta sekä varastoverkoston hallintaa ja ohjausta. Tutkimuksen viitekehys oli hyvin laaja mutta näin saatiin varmistettua, että aiheeseen liittyvästä tutkimusympäristöstä saatiin riittävä kokonaiskuva. Teoriaosuuden luvussa 8 esiteltiin tarkemmin tutkimuksessa käytetty

tutkimusmenetelmä ja tutkimusaineisto sekä perusteltiin syyt kyseisen tutkimusmenetelmän valinnalle.

Kolmas osio eli empiirinen osuus, koostui luvuista 9–10. Luvussa 9 tutkittiin kohdeyrityksen varastoverkoston hallinnan nykytilaa perehtymällä Suomen keskusvaraston varastonohjaukseen sekä varastoverkoston nykyiseen rakenteeseen ja hallintaan. Näiden pohjalta yrityksen varastoverkoston hallinnasta suoritettiin nykytila-analyysi, jonka avulla eri varastoverkoston hallintamenetelmien soveltuvuutta voitiin tutkia yrityksen nykyisen varastoverkoston ohjauksessa. Nykytilan kuvaamisessa käytettiin kohdeyrityksen avainhenkilöiden antamia haastatteluita, virallisia dokumentteja ja SAP-toiminnanohjausjärjestelmästä saatavaa laadullista ja määrällistä aineistoa. Luvussa 10 suoritettiin eri varastoverkoston hallintamenetelmien soveltuvuuden vertailu yrityksen nykyisessä varastoverkostossa tutkimalla näiden hallintamenetelmien vaatimuksia sekä niiden tuomia vahvuuksia, heikkouksia, mahdollisuuksia ja uhkia yrityksen varastoverkoston ohjaukseen SWOT-analyyysien avulla.

Tutkimuksen neljäs osuus koostui luvusta 11. Luvussa suoritettiin luvun 10 pohjalta saatujen tutkimustulosten pohdinta. Tarkoituksena oli pohtia kriittisesti eri hallintamenetelmien käyttöä ja soveltuvuutta kohdeyrityksen nykyisen varastoverkoston ohjauksessa. Tutkimustuloksista suoritettujen johtopäätösten pohjalta kohdeyritykselle ei voitu suositella hallintamenetelmää, joka olisi ylivoimaisesti parempi kuin muut vaihtoehdot. Vähiten soveltuvaksi vaihtoehdoksi tunnistettiin kuitenkin nykyisen hallintamenetelmän eli hajautetun hallinnan ja lokaalin informaation käyttäminen. Lopullinen valittava vaihtoehto riippuu siitä, panostaako kohdeyritys tulevaisuudessa enemmän varastoverkoston varastojen ohjauksen paikallisuuteen vai keskittämiseen.

Varastojen ohjauksen paikallisuudessa käytetään paikallisen henkilöstön tietämystä markkina-alueensa muutoksista ja hyödynnetään sen kautta saatavaa tietoutta ja reagointinopeutta varastojen ohjauksessa, tällöin toiminta olisi hajautettua ja varastoverkostossa jaettava informaatio globaalia. Varastojen ohjauksen keskittämisessä varastoverkoston kaikkien varastojen ohjaus olisi keskitetty Suomen keskusvarastolle ja varastoverkostossa käytettävä informaatio globaalia, jolloin kohdeyritys pystyy panostamaan puolestaan toiminnan volyymeihin ja tämän kautta syntyvään kustannustehokkuuteen. Keskitetyssä hallinnassa kohdeyrityksen toimitusketju olisi luonteeltaan myös joustavampi, koska yksi piste vastaa koko varastoverkoston varastonohjauksesta, jolloin varastot on helpompi työntää sinne missä niillä on suurin tarve. Lisäksi toiminnon

keskittämisen myötä se on myös helpompi ulkoistaa tulevaisuudessa kolmannelle osapuolelle. Kummankin edellisen vaihtoehdon käyttöönottamisen vaatimuksena oli kohdeyrityksen ehdoton investoiminen uuteen tietojärjestelmään, joka pystyy mahdollistamaan globaalin informaation jakamisen kohdeyrityksen varastoverkostossa. Vaikka tämän tutkimuksen pohjalta ei voida suositella yritykselle hallintamenetelmää, joka olisi ylivoimaisesti parempi kuin muut vaihtoehdot, on kuitenkin erittäin suositeltavaa, että yritys investoisi tietojärjestelmään, joka mahdollistaa globaalin informaation jakamisen kohdeyrityksen varastoverkostossa, sillä pelkästään sen tuoman läpinäkyvyyden avulla on nykyisessä toimintamallissa mahdollista parantaa merkittävästi varastoverkoston palvelutasoa sekä vähentää sidotun pääoman ja logistiikkakustannusten määrää.

Tutkimukseen liittyviä jatkotutkimusaiheita on valita ja määrittää kohdeyrityksen valitsemalle varastoverkoston hallintamenetelmälle sopivin tietojärjestelmä sekä sen implementoiminen varastoverkoston käyttöön. Vaatimuksina uudelle tietojärjestelmälle on vähintään se, että se tukisi globaalin informaation jakamista yrityksen varastoverkostossa. Tämän lisäksi olisi hyvä, jos uusi tietojärjestelmä pystyisi helpottamaan Suomen keskusvaraston manuaalisesti ohjattavien PD-nimikkeiden tilauspisteiden määrittelyä, sillä näitä nimikkeitä ohjataan nyt täysin manuaalisesti. Tämä aiheuttaa sen, että määrittelyyn sitoutuu merkittävästi resursseja, jotka olisi mielekkäämpää vapauttaa muiden toimintojen suorittamiseen. Uuden tietojärjestelmän mahdollisuutena ja vaatimuksena olisi myös tutkia, voisiko se tarjota Suomen keskusvaraston nimikkeiden taloudellisten tilauserien määrittelyyn laskennallista automatiikkaa, koska nyt nimikkeille ei ole määritetty erikseen taloudellisia tilauseriä, toimittajien ilmoittamien eräkokojen lisäksi. Riippuen kohdeyrityksen valitsemasta hallintamenetelmästä tutkimuksen jatkotutkimusaiheeksi syntyy myös suoraan valittavan hallintamenetelmän tarkempi implementoiminen kohdeyrityksen varastoverkoston eli mitä organisationaalisia ja toiminnallisia muutoksia valittava hallintamenetelmä aiheuttaa yrityksen varastoverkostossa. Näin ollen riippuen kohdeyrityksen valitsemasta hallintamenetelmästä eri vaihtoehtojen yksityiskohteisempi kustannuslaskenta jää myös jatkotutkimusten alaisuuteen.

13 Työn arviointi

Tutkimuksessa aikaansaadut tulokset ja havainnot vastasivat tutkimukselle asetettuja odotuksia, oli odotettavissa, että pelkästään tämän tutkimuksen pohjalta yritykselle ei voitaisi suositella yhtä hallintamenetelmä vaihtoehtoa, joka olisi huomattavasti parempi kuin muut vaihtoehdot. Tutkimustulokset eivät ole yleistettävissä, koska varsinaista oikeaa ratkaisuvaihtoehtoa ei ole olemassa, sillä ratkaisuvaihtoehto riippuu täysin kyseessä olevasta yrityksestä, toimialasta, toiminnan laajuudesta ja yrityksen asettamista toiminnan painopisteistä.

Työn tuloksia voidaan kuitenkin pitää kohdeyrityksen kannalta merkittävänä, sillä ne antavat kohdeyritykselle erittäin hyvän ohjenuoran varastoverkoston hallinnan kehittämiseen liittyviin jatkoprojekteihin. Lisäksi varastoverkoston hallinnan nykytilan selkeä ja dokumentoitu kuvaus toimii yritykselle erittäin tärkeänä tiedonlähteenä ja tukena näissä jatkoprojekteissa. Työn tulokset kyseenalaistavat myös kohdeyrityksen nykyisen toimintamallin ja antavat näin kohdeyritykselle perustellut syyt sekä mahdollisuuden kehittää toimintaansa nykyistä parempaan suuntaan. Näin ollen kohdeyrityksen tutkimuksesta saamaa hyötyä voidaan pitää erittäin hyvänä, mikäli verrattaisiin siihen, mitä kaikkea ei tiedettäisi, mikäli tutkimusta ei olisi toteutettu.

Tutkimustulosten validiutta ja reliabiliteettia voidaan pitää hyvänä, koska tutkimustulokset onnistuivat vastaamaan hyvin asetettuihin tutkimuskysymyksiin, ja mikäli tutkimus suoritettaisiin uudestaan, tutkimustulokset olisivat täysin samat kuin aikaisemmin. Tämä johtuu siitä, että tapaus, johon tutkimuskysymykset on kohdistettu, on ainutlaatuinen sekä jatkuva, eli se voidaan todeta samankaltaisena eri aikoina.

Tutkimusmenetelmänä toiminut tapaustudkimus soveltui tutkimusmenetelmäksi hyvin, koska tutkittava tapaus oli hyvin ainutlaatuinen ja monimutkainen eikä tutkimuksen tarkoituksena ollut löytää yleistyksiä vaan tutkia yhtä kohdetta syvällisesti eri näkökulmista. Kuten aiemmin luvussa 8 todettiin, tutkimuksen luotettavuutta voidaan myös pitää hyvänä, koska työssä on käytetty useita eri tutkimusmenetelmiä ja tutkittavien tapauksien määrä on ollut yksi sekä tämä tapaus on ollut luonteeltaan jatkuva. Luotettavuuden lisäämiseksi tutkimus on myös lueteltu yrityksen eri vastuuhenkilöillä, jotta vältetään väärän tiedon välittymiseltä.

Tutkimuksen kestosta huolimatta tutkimus eteni hyvin aikataulussaan. Tutkimusaihe ja sen haastavuus lisäsivät omalta osuudeltaan tutkimuksen kestoa ja laajuutta mutta tutkimus on kuitenkin onnistuttu rajaamaan varsin hyvin laajuuteensa nähden sekä tutkimuskysymyksiin on onnistuttu vastaamaan hyvin. Aiheena työ oli erittäin mielenkiintoinen ja ajankohtainen sekä antoi tekijälleen paljon uutta tietoutta varastoverkoston hallinnan ja ohjauksen osalta, mikä toivottavasti hyödyttää myös jatkossa muita saman aihepiirin tutkijoita tarjoamalla kootusti tietoa aihepiiriin liittyvästä kirjallisuudesta.

Lähteet

ABB Lyhyesti. 2013. Verkkodokumentti. ABB Oy.
<<http://www.abb.fi/cawp/fiabb251/657dfdcf6e344cc7c1256b20003149ae.aspx>>. Luettu 13.3.2013.

Calvin B, Lee. 2003. Multi-echelon Inventory Optimization. Verkkodokumentti.
<http://www.gsb.stanford.edu/sites/default/files/documents/Multi_Echelon_Inventory.pdf>. Luettu 4.3.2013.

Cohen, M.A. Agrawal, N. Agrawal, V. 2006. Winning in the aftermarket. Harvard Business Review 5/2006, s. 129 – 138.

Cohen, M.A. Zheng, Y. Agrawal V. 1997. Service parts logistics: a benchmark analysis. IIE Transactions. 29/1997, s. 627 – 639.

Christopher, Martin. 2011. Logistics & Supply Chain Management. Harlow: Pearson Education Limited.

Christopher, Martin. 2005. Logistics and Supply chain management – Creating Value-Adding Networks. Harlow: Pearson Education Limited.

Gourdin, Kent N. 2001. Global logistics management – a competitive advantage for the new millennium. Oxford: Blackwell Publishers Inc.

Hakala, Juha T. 2004. Opinnäyteopas ammattikorkeakouluille. Tampere: Tammer-Paino Oy

Haverila, Matti J. Uusi-Rauva, Erkki. Kouri, Ilkka. Miettinen, Asko 2005. Teollisuustalous. Tampere: Tammer-Paino Oy.

Harris, Terry. 2013. How to design a warehouse network. Verkkodokumentti. Chicago Consulting. <<http://www.chicagoconsulting.com/articles/designWarehouseNetwork.shtml>>. Luettu 2.3.2013.

Holma, E & Kajander, S. 2010. Logistiikka osana alueellista kilpailukykyä ja yritysten sijoittumispäätöksiä. Verkkodokumentti.
<http://www.ellohanke.fi/folders/Files/WP1%20Tulokset/Logistiikka_osana_alueellista_kilpailukyky_ja_yritysten_sijoittumispäätöksiä.pdf>. Luettu 21.2.2013.

Hiltunen, Leena. 2009. Validiteetti ja reliabiliteetti. Verkkodokumentti.
<http://www.mit.jyu.fi/ope/kurssit/Graduryhma/PDFt/validius_ja_reliabiliteetti.pdf>. Luettu 19.11.2013.

Hirsjärvi, S. Remes, P. Sajavaara, P. 2006. Tutki ja kirjoita. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Intranet. 2013. Verkkodokumentti. ABB Oy. <<http://fi.inside.abb.com>>. Luettu 13.3.2013.

Jakeluketjunhallinta (SCM). 2013. Verkkodokumentti. Logistiikan maailma. <http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Jakeluketjunhallinta_%28SCM%29>. Luettu 28.9.2013.

Karhunen, Jouni. Pouri, Reijo. Santala, Jouni. 2004. Kuljetukset ja varastointi. WS Bookwell Oy.

Karrus, Kaij E. 2001. Logistiikka. Juva: WS Bookwell Oy.

Kärkkäinen, M. & Småros, J. 2008. Tehoa varaalogistiikkaan!. STO jäsenlehti 01/2008.

Laatutiedosto. 2013. Yrityksen sisäinen laatutiedosto. Drives Service. Helsinki.

Laine, M. Bamberg, J. Jokinen, P. 2007. Tapaustutkimuksen taito. Helsinki: Yliopistopaino.

Logistiikka. 2013. Verkkodokumentti. Yritys-Suomi. <<http://www.yrityssuomi.fi/fi/logistiikka>>. Luettu 21.2.2013.

Logistiikkaselvitys 2012. Verkkodokumentti. Liikenne- ja viestintäministeriö. <http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=1986562&name=DLFE-15768.pdf&title=Julkaisuja%2011-2012>. Luettu 21.2.2013.

Mentzer, John T. Myers, Matthew B. Stank, Theodore P. 2007. Handbook of Global Supply Chain Management. London: Sage Publications Inc.

Ritvanen, Virpi ym. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy.

Rushton, Alan. Croucher, Phil. Baker, Peter. 2006. The handbook of logistics and distribution management 3rd edition. London: Kogan Page Limited.

Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. Verkkodokumentti. <<http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/>>. Luettu 15.11.2013.

Sakki, Jouni. 1999. Logistinen prosessi, tilaus-toimitusketjun hallinta. Helsinki: Rastaman Oy.

Silver, Edward A. Pyke, David F. Peterson, Rein. 1998. Inventory management and production planning and scheduling. Bakersville: John Wiley & Sons.

Stock, James R. Lambert, Douglas M. 2001. Strategic logistics management 4th edition. Boston:McGraw-Hill.

Tapaustutkimus. 2013. Verkkodokumentti. Jyväskylän yliopisto.
<<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategia/tapaustutkimus>>. Luettu 15.11.2013.

Tietoja SAP:sta. 2013. Verkkodokumentti. SAP Finland.
<<http://global.sap.com/finland/about/index.epx>>. Luettu 13.11.2013.

Tutkimuksen toteuttaminen. 2013. Verkkodokumentti. Jyväskylän yliopisto.
<<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/tutkimusprosessi/tutkimuksen-toteuttaminen>>. Luettu 19.11.2013.

Varastointi- ja terminaalipalvelut. 2013. Verkkodokumentti. Suomen Kuljetusopas.
<<http://www.kuljetusopas.com/varastointi/>>. Luettu 12.3.2013.

Varastonhallinnan kehittäminen. 2013. Verkkodokumentti. Suomen Kuljetusopas.
<<http://www.kuljetusopas.com/varastointi/kehittaminen/>> Luettu 12.3.2013.

Varastonohjaus. 2013. Verkkodokumentti. Suomen Kuljetusopas.
<<http://www.kuljetusopas.com/varastointi/varastonohjaus/>>. Luettu 12.3.2013.

Waters, Donald. 2003. Logistics: an introduction to supply chain management. Gosport: Ashford Colour Press Ltd.

Palvelutasoon sidonnaiset varmuuskertoimet

Normaalijakauman mukaisia, palvelutasosta riippuvia varmuuskertoimia.

Varmuuserroin k	0	0,67	1,28	1,64	1,88	2,05	2,33	2,57	3,09
Haluttu palvelutaso	50%	75%	90%	95%	97%	98%	99%	99,5%	99,9%

Yrityksen avainhenkilöiden kanssa suoritettut haastattelut ja niiden teemat

Yrityksen avainhenkilöiden kanssa suoritettujen haastatteluiden teema, kesto, haastattelu paikka sekä ajankohta.

Haastateltavat	Teema	Kesto	Paikka	Aika
Operations Manager Sami Pollari	Tutkimusongelman havainnollistaminen ja määrittely	60 minuuttia	ABB Oy, Helsinki	1.3.2013
Development Manager Kirsi Roponen, Purchasing Manager Henriikka Lehto	Yrityksen keskusvaraston nimikkeiden ohjaus ja luokittelu	60 minuuttia	ABB Oy, Helsinki	15.3.2013
Development Manager Kirsi Roponen, Purchasing Manager Henriikka Lehto	Yrityksen varastoverkoston rakenne ja hallinta	120 minuuttia	ABB Oy, Helsinki	15.3.2013

Yrityksen Suomen keskusvaraston nimikkeiden saatavuusluokat

Yrityksen Suomen keskusvaraston nimikkeiden saatavuusluokat selityksineen.

Saatavuusluokka	Saatavuusluokan käyttötarkoitus
T-luokka From Stock	Nimikkeet, joille luvataan saatavuus asiakkaille heti varastosta toimitettuna.
D-luokka Delivery Time	Nimikkeet, joille luvataan saatavuus toimitusajalla. Osaa nimikkeistä voi olla myös heti varastosta saatavana.
C-luokka Kit item	Nimikkeet, jotka avataan osaluetteloon vain informatiiviseksi tiedoksi. Näitä nimikkeitä ei osteta eikä myydä erikseen.
P-luokka Own use	Nimikkeet, joita ostetaan omaan tuotantoon (kitityksiin, alihankkijoille toimitettavaksi, korjaamolle). Kyseinen nimike ei ole myytävissä asiakkaille alihankkijoita lukuun ottamatta.
W-luokka Warranty	Nimikkeet, joita myydään vain takuutarkoitukseen. Muuhun tarkoitukseen myynti on sovittava tapauskohtaisesti.
S-luokka UntilStockLast	Nimikkeet, joiden hinta ja saatavuus ovat voimassa vain olemassa olevalle varastosaldolle. Tämän jälkeen hinta ja saatavuus on tarkistettava tapauskohtaisesti.
R-luokka On Request	Nimikkeet, joiden hinta ja saatavuus on aina tarkistettava tapauskohtaisesti.
Y-luokka Replaced	Nimikkeet, joille on määritetty korvaava koodi.
Z-luokka No more avail.	Nimikkeet, joilla ei ole saatavuutta ja joille ei ole korvaavaa koodia.
O-luokka Obsolete	Obsolete -tuoteperheen nimikkeet, joiden hinta ja saatavuus ovat voimassa vain olemassa olevalle varastosaldolle. Tämän jälkeen nimike poistuu Drives Servicen nimikevalikoimasta ja asiakas ohjataan ottamaan yhteyttä paikalliseen myyntiin.